



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV MANAGEMENTU

INSTITUTE OF MANAGEMENT

**ZLEPŠENÍ PROCESU EXPEDICE VE
STROJÍRENSKÉ FIRMĚ**

DISPATCH PROCESS IMPROVEMENT IN THE MECHANICAL ENGINEERING COMPANY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tadeáš Kubový

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Zdeňka Videcká, Ph.D.

BRNO 2021

Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav managementu
Student: **Tadeáš Kubový**
Studijní program: Procesní management
Studijní obor: bez specializace
Vedoucí práce: **Ing. Zdeňka Videcká, Ph.D.**
Akademický rok: 2020/21

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává bakalářskou práci s názvem:

Zlepšení procesu expedice ve strojírenské firmě

Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod
Vymezení problému a cíle práce
Teoretická východiska práce
Analýza současného stavu procesů expedice
Návrh zlepšení procesu expedice ve strojírenské firmě
Zhodnocení přínosu návrhu řešení
Závěr
Seznam použité literatury
Přílohy

Cíle, kterých má být dosaženo:

Návrh zlepšení procesů expedice výrobků ve strojírenské firmě s cílem eliminace ztrát. Práce by měla obsahovat čtyři části:

- analytická část – globální analýza procesů, detailní analýza procesů expedice výrobků
- teoretická část
- návrhová část – návrh zlepšení procesů expedice
- zhodnocení návrhu

Základní literární prameny:

JIRSÁK, Petr, Michal MERVART, Marek VINŠ a Petr PERNICA. Logistika pro ekonomy - vstupní logistika. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2012, 263 s. ISBN 978-80-7357-958-6.

KAVAN, Michal. Výrobní a provozní management. Praha: Grada Publishing, 2002, 424 s. ISBN 80-247-0199-5.

SOUČKOVÁ, Ingrid a Vladimír JERZ. Logistika v odbore. Bratislava: Slovenská technická univerzita v Bratislave, 2019, 153 s. ISBN 978-80-227-4979-4.

STRAKA, Martin a Dušan MALINDŽAK. Distribučná logistika. Košice: Technická univerzita v Košicích, 2005, 208 s. ISBN 978-80-807-3296-7.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. Integrované řízení výroby. Od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2014. 368 s. ISBN 978-80-247-4486-5.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2020/21

V Brně dne 28.2.2021

L. S.

doc. Ing. Robert Zich, Ph.D.
ředitel

doc. Ing. Vojtěch Bartoš, Ph.D.
děkan

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá návrhem zlepšení procesu expedice a procesu kvality ve výrobní společnosti. Obsahuje tři návrhy optimalizace procesů s cílem minimalizace ztrát. Práce je rozdělena do třech hlavních částí. První část je zaměřena na teoretické poznatky. Druhá část obsahuje globální a detailní analýzu společnosti s určením hlavních problémů. Na základě analýz jsou vypracovány návrhy řešení.

Abstract

This bachelor thesis deals with a proposal of improving the dispatch process and the quality process in the mechanical engineering company. It consists of three proposals for process optimization in order to minimize losses. The work is divided into three main parts. The first part is focused on theoretical knowledge. The second part contains a global and detailed analysis of the company with the identification of the main problems. Based on analyses, solutions are developed.

Klíčová slova

proces, výroba, expedice, kvalita, analýza, reklamace, počet kusů, Paretova analýza, Ishikawův diagram

Key words

process, production, dispatch, quality, analysis, complaint, quantity, Pareto analysis, Ishikawa diagram

Bibliografická citace

KUBOVÝ, Tadeáš. *Zlepšení procesu expedice ve strojírenské firmě* [online]. Brno, 2021 [cit. 2021-05-14]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/135032>. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav managementu. Vedoucí práce Zdeňka Videcká.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 16. května 2021

.....

Tadeáš Kubový

Poděkování

Touto cestou bych rád poděkoval především paní Ing. Zdeňce Videcké, Ph.D. za vedení mé bakalářské práce. Mockrát děkuji za její čas a ochotu. Především děkuji za její odborné a cenné rady. Dále bych chtěl poděkovat společnosti NC Line a.s. za poskytnutí všech informací, které byly podkladem pro tuto bakalářskou práci. Hlavně bych chtěl poděkovat Ing. René Klegovi za věnovaný čas a ochotu. Děkuji také mým rodičům za podporu v celém mém studiu a při tvorbě této bakalářské práce.

OBSAH

ÚVOD	10
CÍL A METODIKA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE	11
1 TEORETICKÁ ČÁST	12
1.1 Proces	12
1.1.1 Základní charakteristika procesů	13
1.1.2 Rozdělení procesů	13
1.2 Řízení a zlepšování procesů	14
1.3 Výroba.....	15
1.3.1 Rozdělení výroby.....	16
1.4 Jakost.....	16
1.5 Management jakosti	17
1.5.1 Total quality management	17
1.5.2 Zlepšování jakosti.....	18
1.6 Ishikawův diagram	19
1.7 Paretova analýza.....	20
2 ANALYTICKÁ ČÁST	22
2.1 Základní charakteristika společnosti	22
2.1.1 Základní data společnosti	22
2.1.2 Produktové portfolio.....	23
2.1.3 Zákazníci	25
2.1.4 Konkurence.....	26
2.1.5 Organizační struktura	28
2.2 Globální analýza.....	29
2.2.1 Hlavní procesy.....	34
2.2.2 Řídící procesy.....	41
2.2.3 Podpůrné procesy	42
2.3 Detailní analýza.....	43
3 NÁVRHOVÁ ČÁST.....	50
3.1 Cíl optimalizace	50
3.2 Návrhy.....	50

4	ZHODNOCENÍ NÁVRHU	59
	ZÁVĚR	61
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	63
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	66
	SEZNAM TABULEK	68
	SEZNAM GRAFŮ	69

ÚVOD

Jedním z předpokladů úspěšné společnosti, je efektivnost s jakou vykonává činnost. Zlepšování kvality výrobků a služeb je hlavním pilířem konkurenčního prostředí na trhu. Na každou společnost je vyvíjen vnější tlak na kontinuální zlepšování podnikových procesů a hledání rizikových míst. Čím je společnost větší, tím větší roli v jejím řízení hraje analýza a zlepšování procesů. U výrobních společností toto platí dvojnásob. Výroba je složitý proces přeměny zdrojů na finální výrobek a v průběhu tohoto procesu dochází k mnoha složitým operacím, při kterých může docházet k chybám. Pro tuto bakalářskou práci byla vybrána společnost – NC Line a.s., která je zavedeným hráčem na trhu výrobních společností. Byla založena v roce 1993 a od té doby prošla významným vývojem, až do podoby současné špičky v oboru.

Práce je rozdělena na tři hlavní části – teoretická, analytická a návrhová.

První část práce se zabývá charakteristikou procesního prostředí a jeho prvky. Poté se zaměřuje na řízení a zlepšování procesů. Tématem je výrobní společnost, takže v další části je popisován termín výroba a její rozdělení. Pro potřeby této bakalářské práce následně dojde k popsání jakosti a jejího zlepšování. Jako poslední představuje tato část práce dva nástroje pro analýzu a zlepšování kvality.

Druhá část práce se zabývá nejdříve představením společnosti, poté globální analýzou a následně detailní analýzou. Je zde popsána organizační strukturu celé společnosti, průběh zakázky, na základě které je vypracovaná procesní mapa, v ní a jednotlivé procesy, které probíhají ve spojení s výrobou a expedicí. Závěr části se věnuje detailněji procesu výroby a expedice s analýzou problémů špatného počtu kusů expedovaného zákazníkům. Je zde prováděna analýza s použitím dat o neshodách a nákladech na reklamace.

Třetí část bakalářské práce obsahuje návrh řešení na základě provedených analýz a jeho zhodnocení. Jsou zde představena tři možná řešení problémů, jak s podporou řízení jakosti tak čistě technické řešení. Na konec dojde ke zhodnocení návrhů a popis jejich ekonomických dopadů na celou společnost.

CÍL A METODIKA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Cílem bakalářské práce je návrh zlepšení procesu expedice a procesu kontroly kvality výrobků ve strojírenské společnosti. Hlavním cílem je vytvořit návrh, který by snížil počet reklamací výrobků expedovaného zákazníkovi, a tím snížil ztráty a náklady s tímto spojené. Řešení zahrnuje zlepšení těchto procesů jak z části externích reklamací, tak z části interních neshod firmy.

Při tvoření návrhu, je vycházeno z globální a hlavně detailní analýzy celé společnosti. Nejdříve se zaměříme na popsání fungování celého procesu výroby, kontroly kvality a expedice a jeho pochopení. Následně na základě sběru dat a jejich analýzy se budeme snažit odhalit všechny příčiny problému. K tomuto budeme využívat dostupná data společnosti a metody zlepšování kvality. Budeme využívat hlavně metodiky PDCA, Paretovu analýzu nebo Ishikawův diagram příčin a následků. Následně v poslední části dojde ke zpracování vlastního návrhu řešení a zhodnocení daného návrhu, který povede k optimalizaci a zlepšení celého procesu expedice výrobků a řízení kvality.

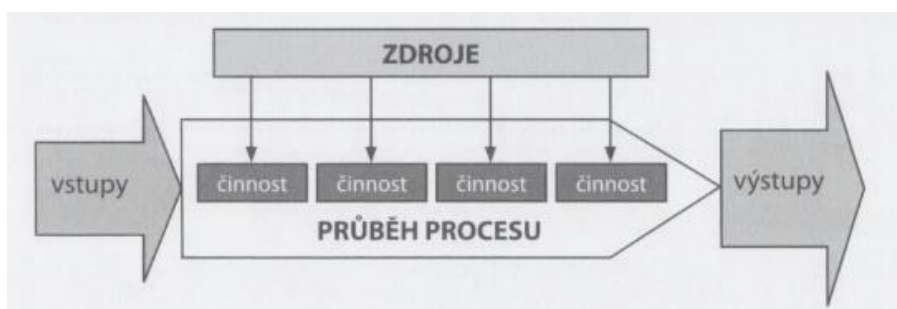
1 TEORETICKÁ ČÁST

Tato teoretická část bakalářské práce se bude zaměřovat na představení tematiky za pomoci odborné literatury. První část se zaměřuje na proces, jeho charakteristiku a následné zlepšování procesů. Druhá část se bude věnovat nástrojům kvality a řízení neshod. V poslední části bude představena Paretova analýza a Ishikawův diagram použité v detailní analýze a návrhu.

1.1 Proces

Slovo proces se v praxi používá v různých významech, obecně se dá nejjednodušeji definovat jako soubor činností, které za pomoci spotřebovávání zdrojů, přeměňují vstupy na výstupy. Vstupem je v tomto případě vstupní veličina a výstupem je výsledek mnoha činností, které ve výsledku tvoří službu, nebo konkrétní výrobek. Pod pojmem spotřeba zdrojů je myšleno využití pracovníků, strojů, materiálů a metod. Výstup procesu lze také chápat jako službu nebo výrobek určený pro zákazníka. Zákazníkem může v tomto případě být i další proces nebo soubor procesů (Grasseová, 2008, s. 7).

Odborná literatura definuje proces takto: Proces je ohraničená skupina vzájemně provázaných pracovních činností (jejich definice je obsažena ve formální dokumentaci) s předem definovanými vstupy a výstupy. Má jasně a přesně definovaný začátek a konec (Grasseová, 2008, s. 9).



Obrázek č. 1: Schéma procesu
(Zdroj: Grasseová, 2008, s. 7)

Pro tuto bakalářskou práci je vhodnější definovat si pojem výrobní proces. Výrobní proces je výsledek lidského počínání, kdy za použití příslušného transformačního procesu a vstupních faktorů, vytváříme co nejhodnotnější výstup. Jelikož výstupem je věcný výkon, lze toto označit slovem výroba. Samotná realizace probíhá firemním výrobním

systemem (Tomek a Vávrová, 2014, s. 26).

1.1.1 Základní charakteristika procesů

Proces jako takový nemůže fungovat bez určitých součástí. Aby proces správně fungoval, měl by obsahovat následující (Grasseová, 2008, s. 10-11):

- **Vstupy** – Figurují na začátku procesu, kdy jsou to buď výstupy předcházejících procesů, nebo dodavatelé.
- **Výstupy** – Výstupem rozumíme výsledek nebo výkon celého procesu. Tento je pak předáván zákazníkovi a je buď formou výrobku, nebo služby. Základním předpokladem je efektivnost procesu.
- **Cíle** – Cíl procesu musí odpovídat cílům celé společnosti a musí být jasně určen.
- **Vlastník** – Zodpovědný vlastník je subjekt nesoucí odpovědnost za celý proces a jeho průběh. Jeho hlavním úkolem je správa, kontrolování a optimalizace procesu. Nastanou-li komplikace, obstarává jejich řešení.
- **Zákazník** – Zákazník procesu je subjekt interní, nebo externí, který přejímá výstupy (výsledky) konkrétního procesu. Může se jednat o konkrétní osobu, společnost nebo následující proces.
- **Riziko** – Rizikem rozumíme události, nebo situace, které mohou reálně nastat v průběhu celého procesu a mohou mít nežádoucí účinky na cíle.
- **Regulátory řízení** – Pod pojmem regulátor si lze představit např. zákony, vyhlášky nebo normy. Jedná se o povinná pravidla, jejímiž je nutné se řídit v průběhu celého procesu.

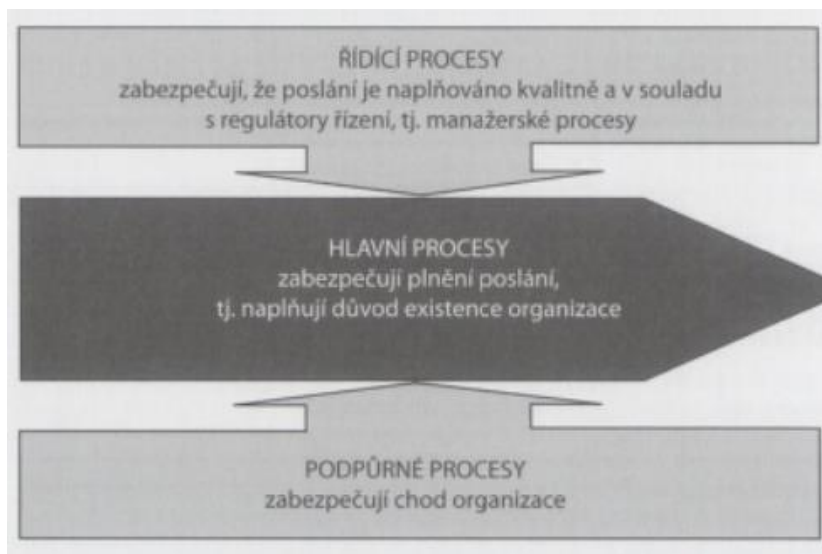
Dalšími účastníky procesu mohou být manažer a operátor (Svozilová, 2011, s. 18):

- **Manažer** – Stejně jako vlastník, podílí se manažer na řízení celého procesu přímo. Jeho odpovědností je především za řízení kvality a výkonnosti.
- **Operátor** – Stejně jako manažer, podílí se operátor na procesu přímo, s tím rozdílem, že ovlivňuje pouze tu část procesu, na které právě pracuje.

1.1.2 Rozdělení procesů

Dělit procesy lze na základě mnoha kritérií. Nejpoužívanějším a také nejvhodnějším dělením ve vztahu s touto bakalářskou prací, je dělení procesů podle jejich důležitosti

a účelu. Na základě tohoto kritéria lze rozdělit procesy do tří hlavních skupin – hlavní procesy, řídicí procesy a podpůrné procesy (Grasseová, 2008, s. 13).



Obrázek č. 2: Základní členění procesů
(Zdroj: Grasseová, 2008 s. 14)

Hlavní procesy – Jsou to procesy, jejichž výstupem je přidaná hodnota ve formě produktu nebo služby. Ve společnosti tvoří zisk a pro její správné fungování a existenci jsou klíčové (Grasseová, 2008, s. 13).

Řídicí procesy – Navazují na procesy hlavní a jsou také nutné pro správné fungování celé společnosti. Jejich hlavním cílem je vytváření podmínek pro fungování ostatních procesů ve společnosti. Zejména se jedná o operační a strategické procesy, které ovlivňují naplnění kvalitního poslání. Jsou především určené vnitřnímu okruhu pracovníků společnosti (Grasseová, 2008, s. 13).

Podpůrné procesy – Jejich funkcí je zabezpečit chod celé společnosti a to hlavně jako podporu ostatních procesů, kterých nejsou součástí (Grasseová, 2008, s. 14).

1.2 Řízení a zlepšování procesů

„Řízení procesů je činnost, která využívá znalostí, schopností, metod, nástrojů a systémů k tomu, aby identifikovala, popisovala, měřila, řídila, hodnotila a zlepšovala procesy se záměrem efektivního pokrytí potřeb zákazníka procesu“ (Svozilová, 2011, s. 18).

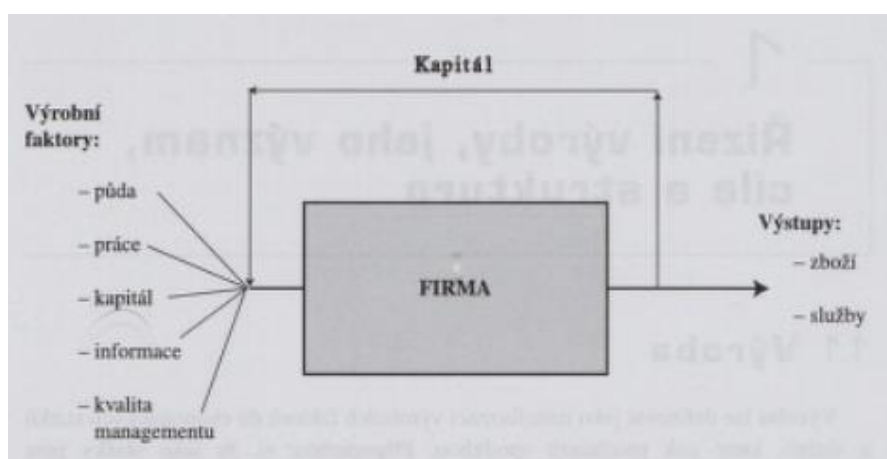
„Zlepšování podnikových procesů je činností zaměřenou na postupné zvyšování kvality, produktivity, nebo doby zpracování podnikového procesu prostřednictvím eliminace

neproduktivních činností a nákladů“ (Svozilová, 2011, s. 19).

Cílem takového řízení a zlepšování procesů je postupné vylepšení kvality výrobku, zkrácení doby celého procesu, nebo zvýšením efektivnosti celého procesu. Pro sledování procesů a následné vyhodnocení dat, jsou dnes využívány speciální počítačové programy. Díky těmto programům, často individuálně zaměřeným na konkrétní podnik, jsme schopni velice přesně analyzovat a určit místa v procesech, které je nutné optimalizovat. Celým cílem je vylepšení procesu a odstranění slabých míst, které ve výsledku mohou snížit náklady, zvýšit zisk nebo předběhnout konkurenci (Svozilová, 2011, s. 18-19).

1.3 Výroba

Pojem výroba lze definovat jako proces přeměny výrobních vstupů, za pomoci transformačních procesů, na výstupy, které mají určitou hodnotu pro zákazníka. Mezi vstupy řadíme nejčastěji půdu, práci a kapitál a výstupy nám tvoří výrobky (Kavan, 2002, s. 18).



Obrázek č. 3: Schéma výrobního procesu

(Zdroj: Keřkovský, 2009, s. 2)

Výrobními faktory tedy jsou (Keřkovský, 2009, s. 1):

- **práce** – jedná se veškeré lidské zdroje použité ve výrobním procesu,
- **půda** – je součástí prostředí kolem nás a jedná se o nerozmnožitelný faktor,
- **kapitál** – vzniká lidskou činností a tvoří jej kapitálové statky využitelné pro další rozvoj společnosti.

1.3.1 Rozdělení výroby

Rozdělení výroby do kategorií je důležité pro odlišení různých výrobních odvětví. Kategorií, podle kterých se dají podniky rozdělit je nespočet. Záleží hlavně na stupni vývoje, objemu produkce, plynulosti a procesní technologii (Tomek a Vávrová, 2014, s. 41-51).

Tomek a Vávrová (2014, s. 41-51) uvádějí rozdělení výroby:

- podle stupně vývoje:
 - ruční,
 - strojní
 - částečně automatizovaná,
 - automatizovaná,
- podle objemu výroby:
 - kusová (zakázková),
 - sériová,
 - hromadná,
- podle plynulosti:
 - přerušovaná,
 - plynulá,
- podle dominantní procesní technologie:
 - mechanická,
 - biologická,
 - chemická.

1.4 Jakost

Definici jakosti (kvality) lze vyjádřit, dle univerzálně uznávané normy ISO 9000 z roku 2005, která říká: „*Jakost je stupeň splnění požadavků souborem inherentních charakteristik*“. Pod pojmem inherentní charakteristika je nutné si představit znak takový, který tvoří podstatu výrobku nebo služby, za jakým byl tento výrobek, nebo služba vytvořen. Ostatní charakteristiky, které neovlivňují podstatu výrobku, jsou charakteristiky přiřazené (Blecharz, 2007, s. 12-13).

Jakost je veličina technická, ekonomická, sociální a zahrnuje v sobě i morální aspekty

(Blecharz, 2007, s. 13):

- **Technická veličina** je proto, aby produkt plnil svou funkci naplno po celou dobu životnosti, je nutné, aby dosahovaly technické parametry optimálních hodnot.
- **Ekonomická veličina** je proto, že úrovně jakosti (kvality) produktu posuzuje sám zákazník, který je konečným uživatelem. V potaz bere ale také náklady spojené s jeho pořízením a používáním.
- **Sociální veličina**, protože v průběhu času dochází ke změnám společenských a ekonomických podmínek. To se samozřejmě odráží na požadavcích jakosti zákazníka, ten reaguje na okolnosti dynamicky a v závislosti na společensko-ekonomických podmínkách.
- **Veličina s morálními aspekty**, protože výrobce by se měl snažit produkty vyrábět takové, aby jejich parametry dosahovaly nominálních cílových hodnot. Morálně a ekonomicky správným výstupem je pouze nulový počet vad.

Posuzovat kvalitu produktů je vhodné na základě inherentních charakteristik. Tyto charakteristiky lze označit také slovy znak a kvalita. Tyto charakteristiky nám určují úroveň kvality, která se dá posoudit s následujícími subjekty (Blecharz, 2007, s. 14):

- standardy (např. závazné předpisy, podnikové normy),
- požadavky zákazníka,
- konkurencí (hodnoty charakteristik konkurenčního podniku).

Důležitým faktorem je srovnávat produkty na základě stejných charakteristik. Srovnání produktů jiné cílové skupiny nemá smysl.

1.5 Management jakosti

Management jakosti je velmi široký pojem. Jedním z klíčových faktorů prosperující společnosti, je kvalita a její řízení. Pojem management jakosti lze definovat jako snahu o kontinuální zlepšování procesů s cílem snížit náklady a zefektivnit procesní toky.

V zásadě lze rozdělit koncepty řízení kvality na TQM a zásady norem a standardů (Blecharz, 2007, s. 16).

1.5.1 Total quality management

Přístup řízení kvality TQM je založen na filozofii, že všichni zaměstnanci mohou svou

činností ovlivnit kvalitu. Jak ti, co přijdou do kontaktu se zákazníkem, tak i ti, co nikoli. Prioritní je zde orientace na zákazníka. Pracovníci chápou cíle podniku a aktivně je naplňují. Celý přístup je založen na vnitřní motivaci pracovníků, kteří chápou, že prosperita celého podniku je v jejich zájmu. Překonávání očekávání zákazníků je jedním z hlavních pilířů ziskového, efektivního a konkurenceschopného podniku (Macurová, 2008, s. 32).

1.5.2 Zlepšování jakosti

Přežití jakéhokoliv podniku se odvíjí od jeho konkurenceschopnosti a schopnosti adaptace na požadavky zvyšování kvality. Zlepšování kvality či jakosti lze chápat jako proces mnoha činností, které mají za následek neustálé a opakující se zvyšování schopnosti plnit požadavky zákazníků. V praxi to znamená dosažení vyšší úrovně jakosti v porovnání s předchozím stavem (Nenadál, 2008, s. 230).

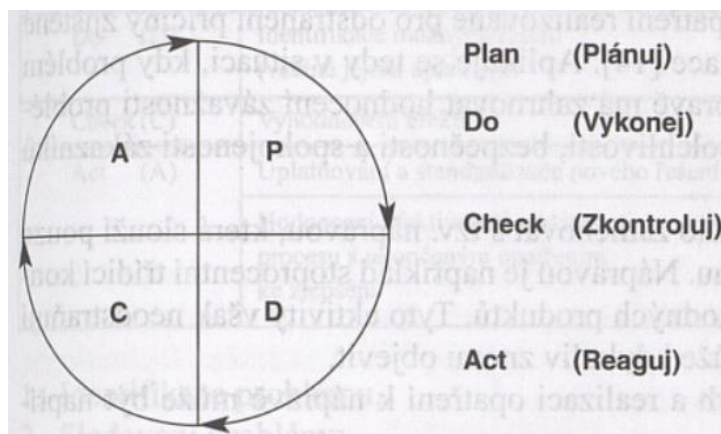
Lidská společnost a s ním i tržní podmínky se vyvíjí. Je proto logické, aby se firma vyvíjela s ním, pokud si chce zachovat místo na trhu a kladný zisk.

Důvody nutného vývoje organizace (Nenadál, 2008, s. 230-231):

- požadavky zákazníka jsou náročnější,
- nutnost kontinuálního odstraňování vnitřních neefektivností,
- vývoj vědy a techniky,
- zvyšující se kvalita života,
- vyvíjející se legislativa.

Základním modelem zlepšování je Demingův cyklus PDCA, který je složen ze čtyř fází. Pro jeho správné fungování a zlepšování, je nutné neustálé opakování. Skládá se z následujících fází:

- **P** – Plan (Plánuj),
- **D** – Do (Vykonej),
- **C** – Check (Zkontroluj),
- **A** – Act (reaguj).



Obrázek č. 4: PDCA cyklus
(Zdroj: Nenadál, 2008, s. 233)

Ve **fázi P** je hlavním cílem stanovení plánu nápravných opatření. K tomuto účelu jsou využívány data z analýz. Ve **fázi D** se plány z předchozí fáze realizují. Častým jevem je zkušební ověření v menším měřítku. Ve **fázi C** se shromáždí všechny výsledky a data. Ty se následně porovnávají s požadovanými cíli. Ve **fázi A** se reaguje podle výsledků porovnávání z předchozí fáze. Pokud bylo dosaženo cílů, následuje standardizace. Pokud však účinky nejsou uspokojivé, pokračuje se v hledání jiných způsobů dosažení cílů (Kavan, 2002, s. 219-220).

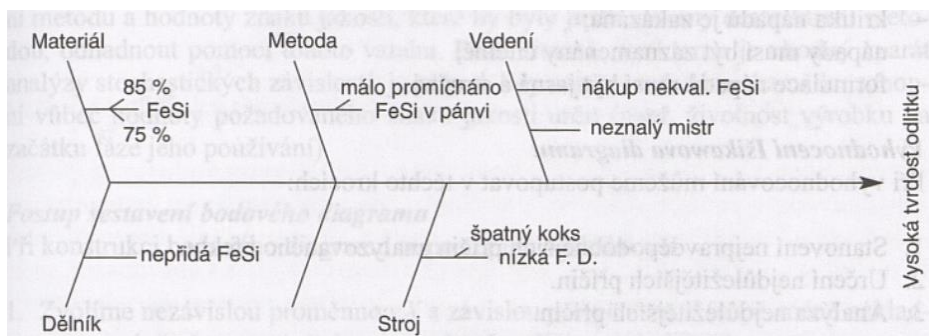
1.6 Ishikawův diagram

Jinak také nazývaný diagram příčin a následků, je jednoduchý nástroj, pomocí kterého lze nalézt příčiny určeného problému. Vychází z principu, že každý problém má příčinu. Jeho filozofie je, logické zaznamenávání vazeb mezi příčinami a následkem problému. Nejdůležitějším faktorem je odhalení těchto příčin (Vytlačil a Mašín, 1999, s. 113).

Postup sestavení diagramu příčin a následků (Nenadál, 2008, s. 314):

1. **Příprava brainstormingu** – V této první části je velmi důležitý výběr vhodných účastníků brainstormingu, místa a doby konání. Dále je důležité zakreslit např. na tabuli základní kostru diagramu.
2. **Realizace brainstormingu** – V této druhé části je třeba před všemi účastníky definovat jasně řešený problém. Následuje definice hlavních skupin příčin problému. Nejvhodnější pro výrobní podniky jsou lidé, stroje, metody a materiál. Následuje realizace brainstormingu, který má ale jasná pravidla. Důležité je, aby každý člen brainstormingu zformuloval elementární nebo dílčí příčinu daného

problému. Toto se děje až do vyčerpání všech nápadů. Všechny vyřčené nápady příčin se zaznamenávají do diagramu k jednotlivým kategoriím. Kritika jednotlivých příčin je nepřipustná.



Obrázek č. 5: Ukázka Ishikawova diagramu
(Zdroj: Nenadál, 2008, s. 313)

Vyhodnocením Ishikawova diagramu je stanovení nejpravděpodobnějších příčin daného analyzovaného problému. Dále určení těch nejdůležitějších a jejich následná analýza. Na konci tohoto procesu je výhodné určené příčiny ohodnotit body dle důležitosti a provést opakovanou Paretovu analýzu (Nenadál, 2008, s. 314).

1.7 Paretova analýza

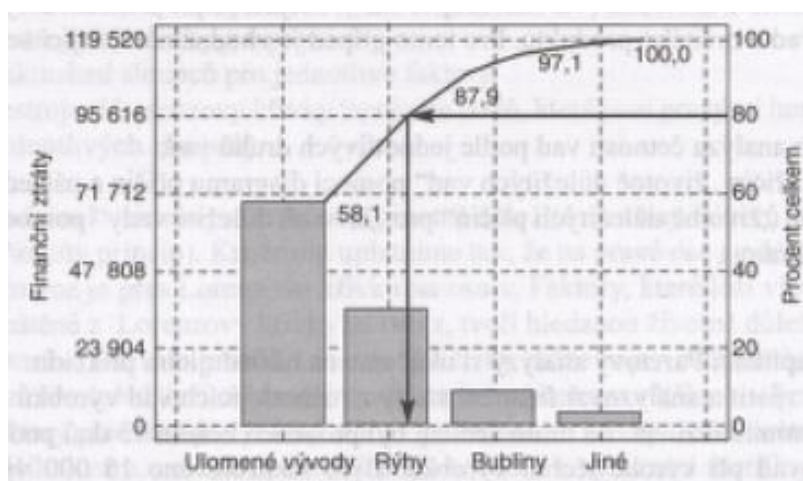
Jedná se o techniku analýzy a vytipování prioritního problému. Častá je mylná představa, že za 50 % důsledků, může 50 % příčin. Paretova analýza je nástroj, pomocí kterého lze určit relevantní významnost jednotlivých příčin problémů nevyhovující kvality. Celá analýza pracuje s předpokladem, že 80 % důsledků je spojeno s 20 % souvisejících příčin (Vytlačil a Mašín, 1999, s. 111).

Na základě tohoto předpokladu, je žádoucí identifikovat nejvýznamnější problémy a zaměřit se pouze na ně. Nemá smysl, zabývat se všemi problémy najednou. Eliminace nejvýznamnějšího problému, může razantně zlepšit jakost, zisk nebo produktivitu celé společnosti (Vytlačil a Mašín, 1999, s. 111).

Paretova analýza je konstruována za použití histogramu, který využívá datových tabulek, údajů o dosahovaných nákladech, nebo dalších zdrojů. Existuje několik druhů Paretovy analýzy (Vytlačil a Mašín, 1999, s. 111).

Postup tvorby Paretovy analýzy uvádí Vytlačil a Mašín (1999, s. 111) a je následující:

1. identifikace všech položek v souvislosti s procesem,
2. určení kritéria, podle kterého budou hodnoceny,
3. určení četnosti jednotlivých položek,
4. seřazení položek podle četnosti a zvoleného kritéria od největšího po nejmenší,
5. určení relativní četnosti u jednotlivých položek,
6. určení kumulativní četnosti u jednotlivých položek,
7. určení délky svislých os odpovídající konkrétní situaci
8. zakreslení spojnice součtu kumulativních četností od nejvyšší po nejnižší.



Obrázek č. 6: Moderní management jakosti
(Zdroj: Nenadál, 2008, s. 312)

Průsečíkem přímky vedené v 80 % svislé osy se spojnicí kumulativní četnosti a následném vynesení bodu na osu x, dostáváme výsledek. Ten nám ukazuje 80 % problémů dle zvoleného kritéria. Proto je potřeba se v další analýze zaměřit na odstranění příčin těchto problémů (Nenadál, 2008, s. 312).

2 ANALYTICKÁ ČÁST

V této části práce si nejdříve představíme společnost NC Line a.s., uvedeme její oblast podnikání a portfolio výrobků. Následně si představíme její největší zákazníky a konkurenty v oblasti výrobních společností. Pro pochopení fungování celé společnosti, si také popíšeme organizační strukturu a některé její procesy. V globální analýze se zaměříme na procesy spojené s výrobou a expedicí výrobků zákazníkům. V detailní analýze se zaměříme na problém nesedícího počtu kusů v objednávce. Analýzou procesů a fungováním výroby a expedice, dojde v návrhové části k navrhnutí doporučeného řešení problémů spojených s expedicí špatného počtu kusů zákazníkovi.

2.1 Základní charakteristika společnosti

Společnost NC Line a.s. je úspěšnou výrobní společností s již 28 letou tradicí. V roce 1993 byla založena jako společnost s ručením omezeným sedmi společníky. Od této doby její počet zaměstnanců, kapacita výrobních ploch, výrobní program a obrat neustále roste, s jedinou výjimkou a to rokem 2008, kdy svět postihla ekonomická krize. Významným milníkem v historii společnosti je rok 2015 kdy mezi firmou NC Line s.r.o. a Sulwit s.r.o. proběhla fúze a od 1. prosince 2015 se společnost transformovala na akciovou společnost NC line a.s. (NC Line, ©2021).

2.1.1 Základní data společnosti

Dle obchodního rejstříku je předmětem podnikání společnosti výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona; zámečnictví, nástrojařství; montáž, opravy, revize a zkoušky elektrických zařízení; galvanizérství, smaltérství.

Sídlo společnosti a zároveň hlavní výrobní areál se nachází v Suchdole nad Odrou. Součástí NC Line a.s. je i druhá výrobní pobočka ve Studénce.



Obrázek č. 7: Logo společnosti NC Line a.s.
(Zdroj: NC Line, ©2021)

Sídlo společnosti: Komenského 233
742 01, Suchdol nad Odrou

IČO: 040 20 022

2.1.2 Produktové portfolio

Společnost NC Line a.s. má bohaté zkušenosti s různorodým a kvalitním zpracováním plechů a jejich následnou úpravou. Zabývá se především zakázkovou výrobou pro širokou škálu svých partnerů. Díky širokému spektru strojního vybavení je špičkou v oboru CNC laserového řezání, ohýbání plechů, vysekávání, svařování, ale i následné povrchové úpravě výrobků.

Významnou událostí pro NC Line a.s. byl rok 2000, kdy společnost získala certifikát managementu kvality ISO 9001 od auditorské firmy Lloyd's Register Quality Assurance, což umožnilo větší expanzi na západoevropské trhy. Dalším důležitým krokem ve vývoji společnosti bylo získání certifikátu ISO 3834-2:2005 pro svařování, který společnost získala v srpnu roku 2015 (NC Line, ©2021).

Mezi nejčastější a nejvýznamnější produkty společnosti patří výroba plechových součástek stavebních strojů, krbových kamen, grilů, části elektrospotřebičů jako jsou průmyslové pračky, průmyslová balicí a textilní technika.



Obrázek č. 8: Konzole
(Zdroj: NC Line, ©2021)



Obrázek č. 9: Rozvodná skříň
(Zdroj: NC Line, ©2021)



Obrázek č. 10: Krycí plech
(Zdroj: NC Line, ©2021)

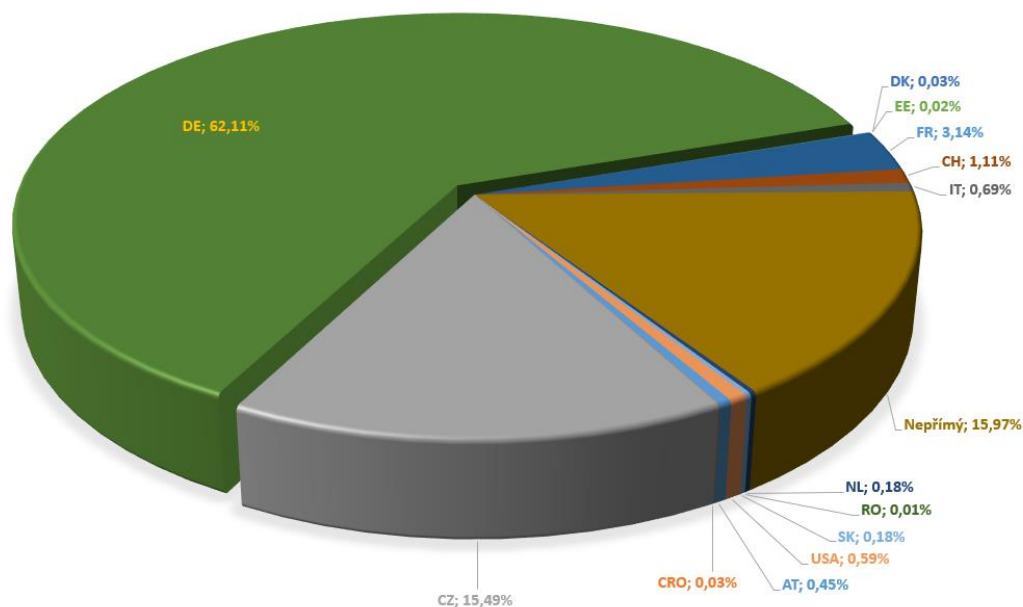


Obrázek č. 11: Olejová nádrž
(Zdroj: NC Line, ©2021)

2.1.3 Zákazníci

Společnost NC Line a.s. je nejvýznamnější zahraniční obchod, kdy z 88 % je výroba orientovaná na zahraniční zákazníky. Hlavním a dlouhodobým klientem je společnost KION Group a partner LINDE Material Handling, pro kterou dodává komponenty

a součásti manipulační techniky. Tito partneři tvoří 65 % celkových zakázek společnosti. Druhým nejvýznamnějším zákazníkem je společnost PRO LOGIC, zabývající se výrobou součástek pro stavební techniku Liebherr, kdy zakázky pro tuto společnost tvoří 14 % z celku. Dalšími partnery je společnost Windmoeler (4 %), WISKA Hoppmann (4 %) a Weidemann (1 %). Zbýlých 12 % jsou krátkodobé zakázky. V následujícím grafu lze vidět rozložení obrátu pro jednotlivé země pro rok 2019.



Graf č. 1: Rozložení obrátu pro jednotlivé země za rok 2019
(Zdroj: NC Line, ©2021)

2.1.4 Konkurence

Mezi hlavní konkurenty společnosti NC Line a.s. patří NORDIC STEEL s.r.o., VVM-IPSO s.r.o., KASPER KOVO s.r.o., KOVO-PLAZMA s.r.o. a TVD-Technická výroba.

NORDIC STEEL s.r.o.



Obrázek č. 12: Logo společnosti NORDIC STEEL s.r.o.
(Nordic Steel, ©2020)

Tato středně velká společnost zabývající se zpracováním plechů a jiné strojírenské výroby, byla založena v roce 2008 a od té doby prošla výraznou transformací, kdy dnes disponuje svařovacími roboty, ohýbací technikou a je zavedeným hráčem na konkurenčním trhu. Dnes zaměstnává okolo 160 zaměstnanců a její roční obrat činí 280 mil. Kč (Nordic Steel, ©2020).

VVM - IPSO s.r.o.



Obrázek č. 13: Logo společnosti VVM-IPSO s.r.o.
(Zdroj: Vvm-Ipso, ©2008)

VVM – IPSO s.r.o. je společnost, orientovaná především na zpracování plechů tvářecími technologiemi jako plošným dělením plechových tabulí, svařování a ohýbání. Komplexnost zakázek doplňuje nabídka povrchových úprav – tryskání, žárové zinkování a galvanické zinkování. Práškování – špičková povrchová úprava včetně zinečnatého fosfátu. Velkou výhodou společnosti je zpracování plechů až do rozměrů 6000 x 2000 x 25 mm. Tato firma zaměstnává v současné době 210 zaměstnanců. VVM – IPSO s.r.o. má 2 rozdělené pracoviště ve Fulneku a Jerlochovicích, o celkové ploše 42 000 m² (Vvm-Ipso, ©2008).

KASPER KOVO s.r.o.



Obrázek č. 14: Logo společnosti KASPER KOVO s.r.o.
(Zdroj: Kasper, ©2021)

Společnost KASPER KOVO s.r.o. je výrobní společnost ze skupiny KASPER GROUP, do které patří ještě KASPER CZ, KASPER TS a KASPER DESIGN. Nabízí laserové řezání plechů, vysekávání plechu, řezání plazmou, ohýbání a stáčení plechu, svařování, povrchové úpravy, montáže a 3D měření. Společnost byla založena v roce 1992 a nyní disponuje dvěma závody v Trutnově. Firma se orientuje především na zakázkovou

výrobu do zahraničí, kdy z celkového objemu tržeb je to 80 %. Díky své sesterské společnosti KASPER TS, zajišťuje i veškerou logistiku. Vlastní areál této firmy má rozlohu 25 000 m² (Kasper, ©2021).

KOVO-PLAZMA s.r.o.



Obrázek č. 15: Logo společnosti KOVO-PLAZMA s.r.o.
(Zdroj: Kovo-Plazma, 2021)

Společnost KOVO-PLAZMA s.r.o. vznikla v roce 1999 a jejím nosným předmětem činností je strojírenská výroba se zaměřením na zpracování plechů, především pak řezání pomocí laseru a CNC ohýbání. Jedná se spíše o menší podnik s 50 zaměstnanci sídlící v Modřicích u Brna (Kovo-Plazma, 2021).

TVD – Technická výroba a.s.

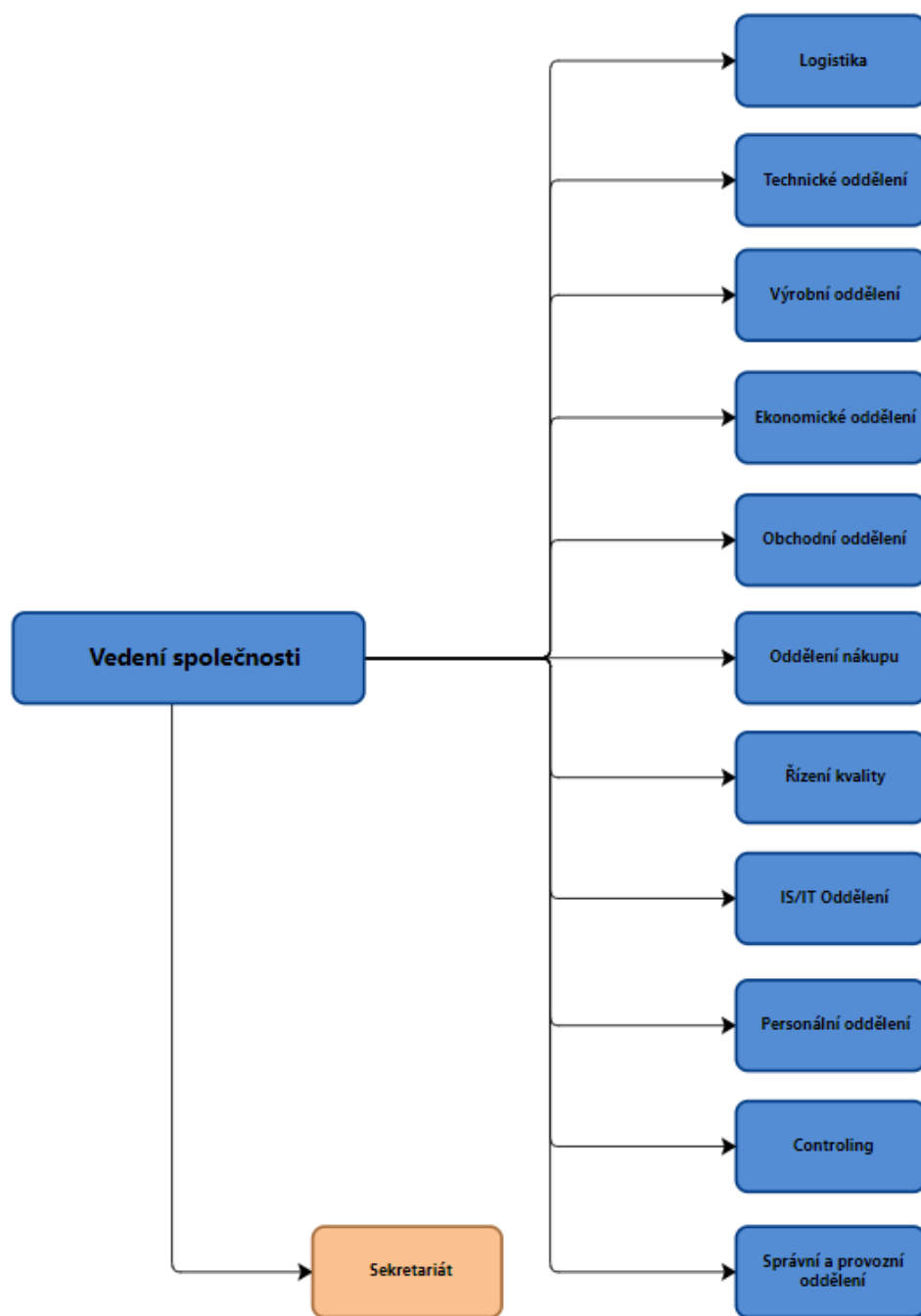


Obrázek č. 16: Logo společnosti TVD – Technická výroba a.s.
(Zdroj: Tvd, ©2014)

Společnost TDV – Technická výroba a.s. byla založena již v roce 1989, kdy prvotně vycházela ze stavební činnosti a zpracování dřeva. Od roku 1991 byla přidružena i kovovýroba a od té doby je společnost spolehlivým dodavatelem produktů dle požadavků pro zahraniční i tuzemské partnery. Zejména se specializuje na kovový nábytek a rozvaděčové skříně. K dispozici má firma vlastní areál o rozloze 20 000 m² a zaměstnává přes 500 pracovníků (Tvd, ©2014).

2.1.5 Organizační struktura

V čele společnosti stojí představenstvo, které se skládá ze dvou členů představenstva a jednoho předsedy představenstva.

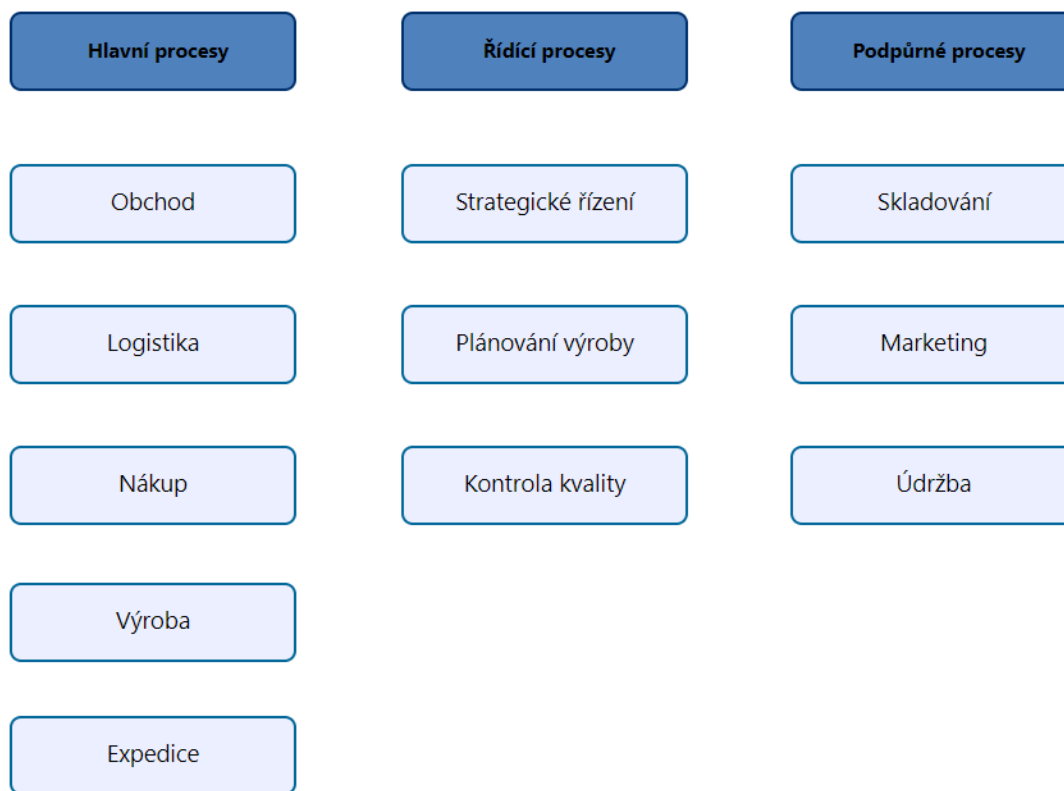


Obrázek č. 17: Schéma organizační struktury
(Zdroj: Vlastní zpracování)

2.2 Globální analýza

Globální analýza popisuje fungování společnosti jako celku a její jednotlivé procesy. Na následujícím obrázku jsou hlavní procesy, řídicí procesy a procesy podpůrné

probíhající ve společnosti NC Line a.s., na které jsme se zaměřili, a které jsou významné ve spojení s cílem této práce.

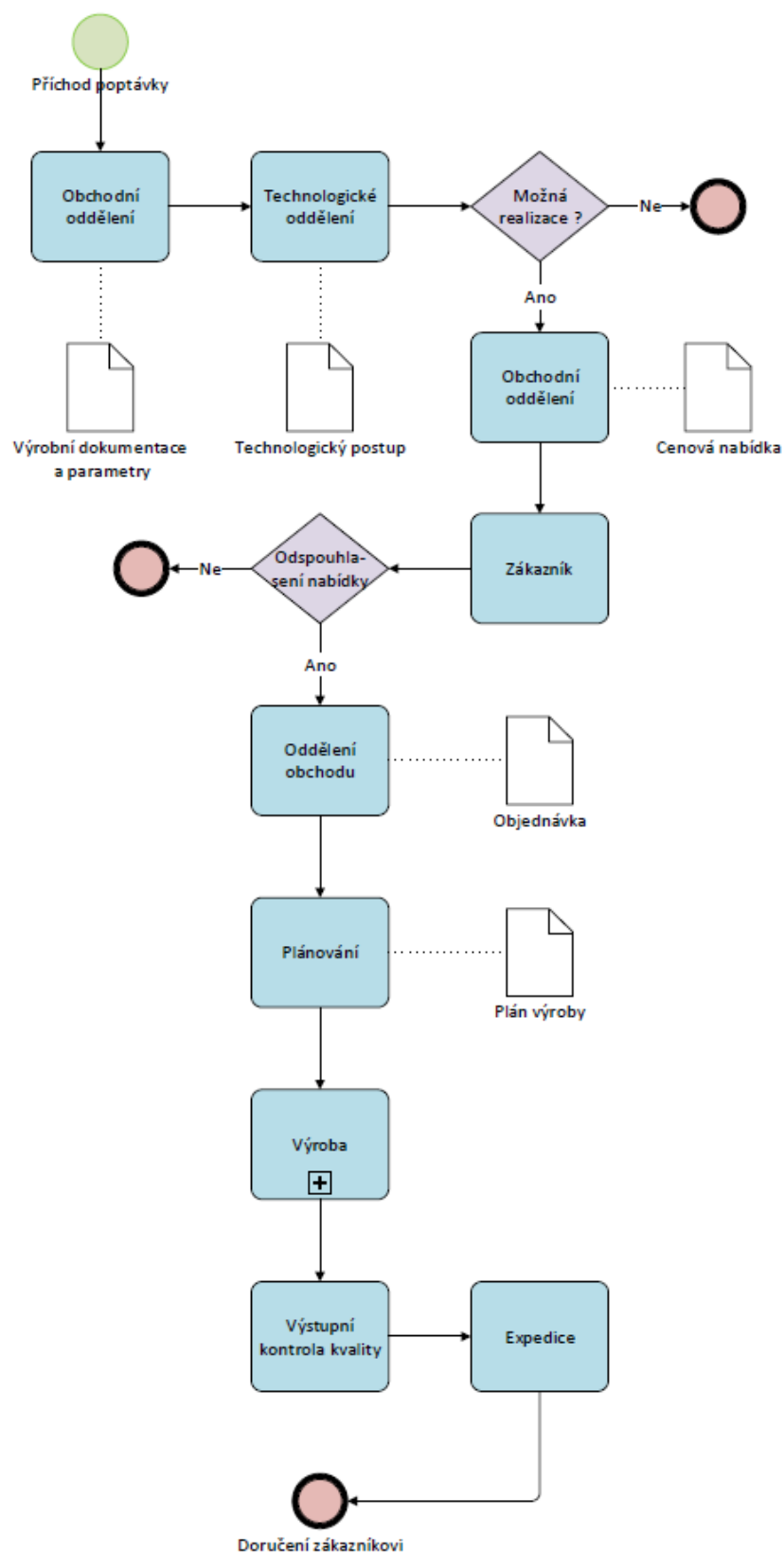


Obrázek č. 18: Procesy probíhající ve společnosti NC Line a.s.
(Zdroj: Vlastní zpracování)

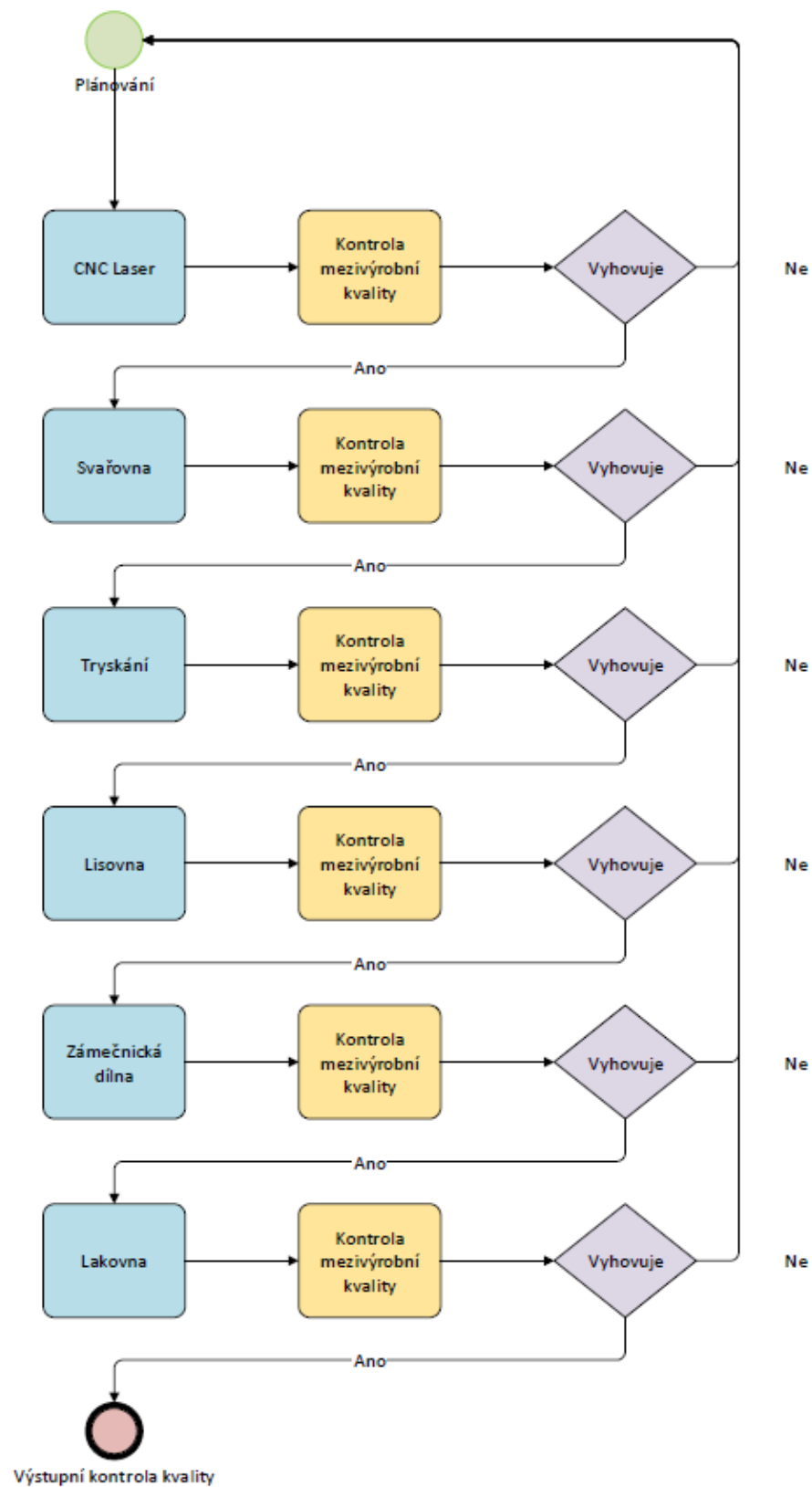
Průběh zakázky ve společnosti NC Line a.s.

Na začátku celého procesu stojí poptávkové řízení, kdy obchodní oddělení, získá poptávku od zákazníka. Zákazník předloží technickou dokumentaci a výkresy požadovaného výrobku. Tyto parametry jsou zadány technologickému oddělení, které rozhodne, zda lze splnit poptávané požadavky. Pokud je společnost schopna zajistit výrobu, vypracuje technologické oddělení technologický postup a vytvoří kalkulaci na daný výrobek. Informace předá oddělení obchodu a to kontaktuje zákazníka s cenovou nabídkou. Pokud zákazník odsouhlasí cenovou kalkulaci a ostatní parametry zakázky, vytvoří oddělení obchodu objednávku. Tato objednávka je dále postoupena oddělení logistiky, útvaru plánování. Každý zákazník má jinak nastavené dodací lhůty. Čím větší a důležitější zákazník, tím jsou dodací lhůty kratší. Méně významní zákazníci mají dodací lhůty delší. Útvar plánování, objednávku zaplňuje do výroby. Výroba konkrétního

výrobku se skládá z několika operací, kde každá operace má určený normovaný výrobní čas. Plánování do výroby probíhá denně na základě volné výrobní kapacity na jednotlivých pracovištích – počet lidí na směně ranní, odpolední a noční. Systém se několikrát denně optimalizuje podle aktuální situace na směně. U největších a nejvýznamnějších zákazníků probíhá automatické přijetí elektronické objednávky a následné automatické zaplánování. V případě jakéhokoli problému, např. chybějící dílec nebo zmetek, útvar plánování optimalizuje výrobní plán a chybějící dílec začne dobíhat mateřskou objednávkou s vyšší prioritou ve výrobě. Výroba většiny výrobků prochází těmito pracovišti – CNC laser, svařovna, povrchová úprava tryskáním, lisovna, zámečnická dílna a lakovna. Mezi každým pracovištěm probíhá kontrola kvality přímo na jednotlivých pracovištích. Pracovník mezioperační kontroly kvality je vybaven notebookem a čtečkou čárových kódů. Na základě čárového kódu z průvodky je schopen si načíst technický výkres a náhodným výběrem z každé výrobní dávky zkontroluje kvalitu a předepsané parametry. Pracovník mezioperační kontroly kvality by měl také spočítat počet kusů ve výrobní dávce a porovnat počet s průvodkou. Na konci výrobního procesu je výstupní kontrola kvality. Zde se kontroluje, zda výrobek splňuje všechny parametry dané zákazníkem. I zde by měla probíhat kontrola počtu kusů. Po úspěšné kontrole putuje zabalený výrobek umístěný na paletě do expedičního skladu. Zde je pomocí čárového kódu výrobku uvedeného na průvodce a čárového kódu regálu, zareglován na své místo. Úkolem expedičního skladu je také vychystávání aktuálních zakázek. Expedice disponuje třemi nakládkovými rampami pro kamiony. Pro usnadnění orientace jsou u rampy na zemi vyznačené prostory žlutou čarou, přesně odpovídající rozměrům kamionu. Tímto si může skladník nachystat palety předem i je lépe váhově rozmístit.



Obrázek č. 19: Schéma průběhu zakázky ve společnosti NC Line a.s.
(Zdroj: Vlastní zpracování)



Obrázek č. 20: Schéma průběhu procesů při výrobě ve společnosti NC Line a.s.
(Zdroj: Vlastní zpracování)

2.2.1 Hlavní procesy

Obchod

Oddělení obchodu lze popsat jako „Dveře do firmy“. Jejím hlavním úkolem je shánění objednávek a komunikace se zákazníky. Toto oddělení řeší jakékoli problémy se zakázkami, stížnosti zákazníků a reklamace.

Logistika

Oddělení logistiky lze rozdělit na dvě části – plánování výroby a toky rozpracovaného materiálu.

Oddělení plánování výroby viz kapitola 2.2.2 Řídící procesy. Toky rozpracovaného materiálu a jakékoli manipulace zajišťuje logistika. Nejdůležitější prací manipulantů je navážení a odvážení rozpracovaného materiálu mezi jednotlivými pracovišti a skladem rozpracované výroby. Každé pracoviště disponuje plochou pro příjem materiálu a plochou pro vyskládávání materiálu opouštějícího toto pracoviště. Ve společnosti NC Line a.s. jsou hojně využívány elektrické, plynové a naftové vysokozdvizné vozíky, retraky a ruční paletové vozíky.

Nákup

Oddělení nákupu se stará o nákup veškerého materiálu a položek potřebných do výroby. Probíhá každý den na základě dat z oddělení plánování. Každá nakupovaná položka je zavedena v systému a sledovaným faktorem je hlavně cena a dodací podmínky. Nejdůležitějším faktorem je čas, potřebný k dodání složitějších položek. Systém automaticky komunikuje s oddělením plánování a sdílí data o stavu a počtu materiálu, který má k dispozici.

Výroba

Proces výroby je komplexní řetězec úkonů vedoucím k výrobě produktů pro zákazníka. Jelikož se společnost NC Line a.s. zabývá především zakázkovou výrobou, je postup výroby závislý na konkrétní zakázce a technologickém postupu, který je určený technologem z technologického oddělení. Finální výrobek projde při výrobě až 6 základními výrobními procesy, následujícími po sobě dle druhu výrobku. Každý

výrobní proces má své vlastní pracoviště s potřebným vybavením a stroji. Celý řetězec začíná pracovištěm laseru, po kterém může následovat svařovací pracoviště. Následuje tryskání, po kterém putuje výrobek na pracoviště ohybu na ohraňovacích lisech, kdy některé výrobky zde putují na svařovnu. Další je zámečnická dílna a posledním článkem ve výrobním řetězci je prášková lakovna, která zároveň zajišťuje balení výrobku. Celý výrobní proces doprovází výrobek průvodní dokumentace, dále jen průvodka, na které jsou všechny potřebné informace k identifikaci daného výrobku, jeho výrobního postupu, počtu kusů a parametrů, které musí splňovat. Průvodka obsahuje také čárový kód užívaný pro přiřazení k regálovému místu. Dokončí-li výrobek určitý výrobní proces, není automaticky přesunut na další pracoviště dle technologického postupu, ale je přesunut do skladu rozpracované výroby. Zde je zareglován za pomoci čárového kódu do regálové pozice. Tento způsob logistiky je užíván z důvodu čekání na nahromadění většího počtu výrobků, se stejným technologicko-výrobním procesem. Např. stejné parametry ohybu nebo stejná barva v lakovně. Tyto paletové operace zajišťuje oddělení logistiky, vybavené vysokozdviznými vozíky, retraky a elektrickými nebo ručními platovými vozíky. Mezi každou výrobní operací je zajištěna kontrola kvality (OTK), která náhodným výběrem z vyrobeného množství vybere určitý počet výrobků ke kontrole předem předepsaných parametrů. Stanice mezioperační kontroly kvality se nachází přímo na daném pracovišti. Po procesu lakování následuje výstupní technická kontrola a v případě splnění všech kontrolovaných parametrů putuje výrobek na expedici. Expedice zároveň slouží jako sklad finálních výrobků.

Pracoviště laseru

Pracoviště laseru je prvním výrobním procesem, při kterém dochází k tepelnému dělení materiálů pomocí laserové technologie. Společnosti disponuje moderními plynovými lasery (2x TRUMPF TruLaser L5030 – TruFlow 500, 1x TRUMPF TruLaser L5030 – TruFlow 8000) a pevnolátkovým laserem (1x TRUMPF TruLaser 5030 Fiber) od společnosti Trumpf. Technologie je vhodná pro řezání jakkoliv složitých tvarů z mnoha druhů materiálů. Nejčastěji se jedná o konstrukční oceli, korozivzdorné oceli, hliník a měď. Programování probíhá pomocí softwaru JET/CAM, který zaručuje maximální využití plochy plechu. Např. při vyřezávání kruhových výřezů, je odpadní prostor využit k vyřezávání menších dílců. Pracoviště je schopno pracovat s plechy

o formátu až 1500 x 3000 mm a tloušťky 25 mm. Přísun materiálu před zahájením laserového řezání zajišťuje oddělení logistiky. Přesnost laseru ve společnosti NC Line a.s. je v souladu s normou ČSN EN ISO 9013.



Obrázek č. 21: Řezání laserem
(Zdroj: NC Line, ©2021)

Svařovna

Svařovací proces je nedílnou součástí strojní výroby. Jedná se o proces, sloužící k vytvoření pevného a trvalého spoje několika součástí. Společnost nabízí odporové svařování – bodové a svařování metodami TIG, MIG, MAG. U bodového svařování jsou stroje schopné svařovat materiál o mocnosti 0,5 mm až 6 mm, různých druhů ocelí. U metod TIG, MIG a MAG jsou svařovací poloautomaty schopny pracovat s velkou škálou materiálů v ochranné atmosféře. Společnost disponuje i třemi kombinovanými robotizovanými pracovišti. Od roku 2015 je společnost vlastníkem svařovacího certifikátu ISO 3834-2:2005.



Obrázek č. 22: Svařování
(Zdroj: NC Line, ©2021)

Tryskání (Tryskáč)

Tryskání je způsob opracování povrchu za pomoci proudu abrazivních částic. Pod vysokým tlakem se vypouští z pistole směs vzduchu a abrazivní složky, která po kontaktu s tryskaným předmětem odstraňuje nepotřebnou vrstvu. Ve společnosti se jako abrazivní medium používá ocelová ostrohranná drť, pro tryskání oceli, a sklo pro tryskání nerezů.

Ohýbání na ohraňovacích lisech

Tato technologie zajišťuje zpracování plechu, ohýbání, do požadovaného tvaru za pomoci hydraulicky kontrolovaného pohybu lisovacího trámu s razníkem na matrici lisu. Společnost NC Line a.s. disponuje širokou škálou ohraňovacích lisů TrumaBend od společnosti Trumpf, určených jak k velkosériové výrobě, tak ke zpracování složitých prototypů. Maximální délka ohybu je 3250 mm při tloušťce materiálu do 10 mm.



Obrázek č. 23: Ohýbání plechů
(Zdroj: NC Line, ©2021)

Zámečnická dílna

Zámečnická dílna je nedílnou součástí celého výrobního procesu. Na tomto pracovišti dochází k širokému spektru zámečnických prací jako vrtání, zahlubování, vyhrubování, vystružování, závitování, broušení, zkružování, nastřelování spojovacích materiálů atd.



Obrázek č. 24: Zámečnické práce
(Zdroj: NC Line, ©2021)

Lakovna

Nejčastěji posledním výrobním procesem je lakování finálního výrobku. Povrchová úprava každého výrobku je důležitá jak z ochranného, tak vizuálního hlediska. Společnost NC Line a.s. disponuje vlastní elektrostatickou práškovou lakovnou schopnou pojmout výrobky o maximálních rozměrech 3200 x 1500 x 400 mm. Kromě práškové lakovny, je společnost schopna zajistit i jiné povrchové úpravy jako galvanizování, žárové zinkování, mokré lakování, žihání, nitridace, eloxování, kataforéza, moření, sítotisk a cínování.



Obrázek č. 25: Povrchové úpravy
(Zdroj: NC Line, ©2021)

Expedice

Posledním prvkem v celém procesu průběhu zakázky je proces expedice. Je to proces skladování a expedování již hotových výrobků zákazníkům. Pokud výrobek projde výstupní kontrolou je přivezen do skladu expedice. Zde je pomocí čárových kódů zaregálován na své místo. Sklad expedice disponuje čtyřmi regály o celkové kapacitě 135 regálových buněk. Ve skladu se také nachází mimo regálové pozice. Tyto pozice slouží pro uskladnění výrobků nevhodných k zaskladnění do regálů. Jedná se především o výrobky nadrozměrné, těžké, nebo pokud je regálový systém zcela zaplněn. Každé regálové místo má svůj čárový kód, který usnadňuje hledání jednotlivých zakázek. Tato plocha disponuje kapacitou 166 paletových pozic. Celý expediční sklad disponuje také třemi nakládkovými rampami pro kamiony umožňující přímý vjezd manipulační techniky do kamionu. Pro usnadnění orientace jsou u rampy na zemi vyznačené prostory žlutou čarou, přesně odpovídající rozměrům kamionu. Tímto si může skladník nachystat palety předem i je lépe váhově rozmístit.

2.2.2 Řídící procesy

Strategické řízení

Společnost strategicky plánuje svůj rozvoj v ročních obchodních a finančních plánech. Z nich vychází měsíční a týdenní plány.

Plánování výroby

Za plánování výroby je zodpovědný úsek logistiky, plánování. Plánování je esenciálním prvkem výrobní společnosti a závisí na něm plynulost a konzistence výroby. Celý proces začíná přijetím objednávky. Výroba konkrétního výrobku se skládá z několika operací, kde každá operace má určený normovaný výrobní čas. Dle aktuální volné výrobní kapacity zaplňuje útvar plánování výrobek do výroby. Toto probíhá několikrát denně a systém se optimalizuje dle aktuální situace, jako je počet lidí na směně, zmetkovitost, prostoje atd. Důležitým prvkem při plánování je dodací lhůta zákazníkovi. Čím větší zákazník, tím jsou dodací lhůty kratší a naopak. U dvou největších zákazníků probíhá zaplňování do výroby automaticky ihned po přijetí elektronické objednávky. Na útvaru plánování je pak pouze dohled nebo úprava plánu výroby dle aktuální situace. Nastane-li situace jako chybějící dílec, vysoká zmetkovitost nebo jiná chyba ve výrobě, výrobní plán se optimalizuje tak, aby dílec doběhl svou mateřskou zakázku do bodu kontroly výstupní kvality.

Kontrola kvality

Výrobní proces jako takový je náchylný na vznik odchylek a vad na výrobku. Početné výrobní dávky ve spojení se strojní, materiálovou nebo lidskou chybou vedou neodmyslitelně ke vzniku zmetků. V celém procesu výroby je žádoucí odhalení takovýchto zmetků v co nejkratším možném čase. Toto dovoluje poupravit výrobní proces tak, aby zbylá výrobní dávka splňovala kritéria jakosti. Ve společnosti NC Line a.s. probíhá tato kontrola vyrobených kusů na dvou úrovních. Mezi jednotlivými pracovišti jsou zřízena pracoviště mezioperační kontroly kvality. Jejich úkolem je z každé palety vytáhnout určitý počet dílů a zkontrolovat jejich parametry v návaznosti na konkrétní výrobní pracoviště. Úkolem této kontroly je také spočítat počet kusů a ověřit ho s průvodní dokumentací. Toto ovšem probíhá pouze náhodně, nebo neprobíhá. Druhým pracovištěm je výstupní kontrola kvality. Toto pracoviště je zařazeno na konci

výrobního řetězce, nejčastěji za lakovnou, a zkoumá komplexní parametry celého výrobku v návaznosti na technologický postup. Jedná se o finální kontrolu, než bude výrobek expedován zákazníkovi. Tato výstupní kontrola by také měla spočítat počet kusů a ověřit ho s počtem kusů na objednávce. Toto probíhá náhodně nebo neprobíhá.

2.2.3 Podpůrné procesy

Skladování

Skladování jak materiálu, tak výrobků ve společnosti NC Line a.s. probíhá na mnoha místech. Hlavní jsou sklady nákupu, sklady rozpracované výroby a expediční sklad. Sklad nákupu slouží pro uskladnění všeho materiálu potřebného u vstupu do procesu výroby. Sklad rozpracované výroby slouží jako mezičlánek mezi jednotlivými výrobními operacemi. Je rozdělen na dvě části RV1 a RV2 podle toho které výrobní pracoviště obsluhuje. Z časových a ekonomických důvodů je rozpracovaný výrobek po každé výrobní operaci zaskladněn do skladu rozpracované výroby. Sklad RV2 se nachází ve středu společnosti a RV1 je vyhrazen pouze pro úpravny povrchu. Každé regálové místo má přidělen čárový kód usnadňující následnou orientaci. Expediční sklad se nachází na konci celého výrobního procesu a slouží pro uskladnění hotových výrobků. Ve společnosti se nachází malý skladovací a manipulační prostor u každého pracoviště kam jsou naváženy výrobky.

Marketing

Marketing ve společnosti NC Line a.s. téměř neprobíhá. Společnost má stálé spektrum zákazníků a je zavedeným hráčem na trhu. Reklamní a marketingové strategie využívá hlavně pro hledání nových pracovních sil. K tomuto účelu využívá hlavně reklamu v rádiu, reklamní letáčky a inzerci v tištěném periodiku.

Údržba

Údržba strojů a zařízení je důležitou složkou nepřetržitého výrobního procesu. Ve společnosti NC Line a.s. lze rozdělit údržbu na dvě části – periodická a akutní. Pod periodickou údržbou strojů je potřeba si představit např. revize, doporučené opravy a naplánovanou údržbu. Ve společnosti je zaveden systém automatického upozornění na nutný servis strojů. Každý stroj a zařízení používané ve společnosti, má naplánované

servisní intervaly. Každý den proto technici v systému vidí, které stroje potřebují konkrétní údržbu. Akutní opravy jsou nehody a nenadálé poškození strojů a zařízení. Některé stroje a zařízení jsou nezbytné pro fungování celé společnosti. Např. laser nebo lakovna. Pro tyto subjekty drží sklad údržby nejnutnější součástky skladem, aby bylo možné závady opravit v co nejkratším čase.

2.3 Detailní analýza

Společnost NC Line a.s. se dlouhodobě potýká s problémem vysokého počtu chyb a reklamací špatného dodaného počtu kusů oproti objednávce. Často je tento problém odhalen, až jakmile společnost kontaktuje zákazník s reklamací. Tato část práce obsahuje detailní analýzu výrobního a expedičního procesu, se zaměřením na zjištění příčin špatného počtu kusů expedovaného zákazníkovi. Zaměřuje se také na lokalizaci klíčových faktorů, které mohou pozměnit počet výrobků v průběhu výrobního procesu.

Reklamační řízení představuje ekonomickou a časovou zátěž, kdy ve společnosti NC Line a.s. je reklamace řešena z 85 % novou výrobou.

V následující tabulce jsou uvedeny všechny kódy neshod a závady reklamací s jejich popisem, evidovaných ve společnosti NC Line a.s.

Tabulka č. 1: Tabulka kódů neshod
(Zdroj: NC Line, ©2021)

Druh	Kód zá	Název	Popis závady
VYR	B01	přilnavost	špatná adheze, kontakt lepidla s lepeným povrchem proběhl, ale nedrží
VYR	B02	soudržnost	špatná koheze, lepidlo se trhá
VYR	F01	momentová síla	ohybový moment, kroutící moment
VYR	F02	mechanické vlastnosti	tvrdost, pevnost, tažnost, pevnost materiálu, pevnost spoje
VYR	F03	korozie	samovolné, postupné rozrušení kovových či nekovových materiálů
VYR	F04	nefunkčnost	omezená, špatná nebo žádná hybnost pohyblivých částí
VYR	O01	špatná pozice	opačně nebo špatně provedená operace (opačný ohyb, navařeno naopak apod.)
VYR	O02	nekompletní sestava	chybějící pozice nebo operace na dílu
VYR	O03	množstevní rozdíl	ztráta materiálu, neodpovídající množství
VYR	O04	záměna	záměna materiálu, jakosti, dílu apod.
VYR	O05	balení	špatně zabaleno doplnit další
VYR	O06	nedodané vzorky	vzorky nebyly dodány před sériovou dodávkou
VYR	ODM	Kusy navíc	Kusy navíc
VYR	P01	vlastnosti PÚ	odstín, lesk a struktura
VYR	P02	jiný druh PÚ	chybí nebo je špatná povrchová úprava
VYR	P03	nevytvrzená PÚ	nedodržení technologických časů
VYR	P04	defekty PÚ	odlupování, puchýřky, bubliny, stékání, pomeranč, krátery
VYR	R01	rozměr	rozměry, tloušťka povrchové úpravy (lak, KTL, Zn apod.)
VYR	R02	průměr	průměr, poloměr, ohybový rádius
VYR	R03	úhel	
VYR	R04	tvár a poloha	rovinnost, přímost, zkroucení, prohnutí, souosost, kolmost apod.
VYR	T01	chyba VD	nečitelný nebo nesrozumitelný výkres, špatný postup, instrukce,
VYR	T02	dokumenty kontroly	nedodané, neúplné nebo nevyhovující atesty, protokoly apod.
VYR	T03	přívodní dokumenty	nedodaná faktura, dodací list apod.
VYR	V01	vzhledové vady	viditelné vady a pevné nečistoty na pohledových plochách
VYR	V02	deformace	změna tvaru v důsledku působení síly
VYR	V03	mechanické poškození	pořezané, podřené, poškrábané, prasklé
VYR	V04	drsnot	nevhodná zrnitost brusiva, povrch po obrábění
VYR	V05	otřepy	ostré hrany, otřepy
VYR	V06	otlaky	nevhodný, poškozený nebo opotřebovaný nástroj
VYR	V07	kvalita řezu	povrch a kolmost řezu nebo stříhu
VYR	V08	identifikace	značení, popis výrobku dle požadavku zákazníka (výrobní štítky, ražení)
VYR	V09	znečištění	prach, olej, pryskyřice, tmel na povrchu dílů
VYR	W01	velikost svaru	převýšení, podkročení velikosti svaru, asymetrie
VYR	W02	defekty svarů	trhliny, dutiny, vměstky, póry, studený spoj, neprovařený kořen, zápal
VYR	W03	dotyk elektrodou	u bodového svařování vtisky elektrody s ostrými otřepy, ukostření
VYR	W04	rozstřík kovu	přilepené stříkance roztaveného kovu a kuličky
VYR	W05	počet svarů	počet svarů neodpovídá výkresu (málo / moc)

Ve společnosti se pro každou reklamaci vytváří doklad o reklamaci, který obsahuje způsob řešení závady, jednotlivý výrobek a jeho číslo, množství vadných kusů, popis závady a jeho kód a přiřazená originální zakázka. Pro potřeby vyčíslení nákladů lze přiřadit také kód skupiny odpovědnosti a osobu zavinění. Často je však viník neznámý, nebo se nedohledává zavinění. Pak je pole pro uvedení popisu závady a osoba odpovědná necháno prázdné.

Následující tabulka zobrazuje příklad evidence reklamací.

Tabulka č. 2: Evidence reklamací

(Zdroj: NC Line, ©2021)

1	Doklad	Způsob řešení	Nomenklatura	Název nomenklatury	Množství	Popis závady	Kód závady	Zakázka
2	21R10101000I	NOVÁ VÝR	50104506_03	Tragschiene CH240	1,0000	1ks chybí RV?	O03	ZPS-007296-000
3	21R10101000I	NOVÁ VÝR	6130329D01_01	Plate	2,0000	2ks chybí po ZD.	O03	ZPS-007461-000
4	21R10101000I	NOVÁ VÝR	30276097-2_01	Konsole poz.2	1,0000	1ks chybí po Rv?	O03	ZPS-005048-000
5	21R10101000I	NOVÁ VÝR	14011151300_A	Angle	1,0000	1ks chybí po Rv?	O03	ZPE-010031-000
6	21R10101000I	OPRAVA	394 580 21 09_A	ZSB. Hlatter für Klimakon	10,0000	Neodstraněny kuličky po	W04	ZPE-011396-000
7	21R10101000I	LIKVID	3004302324_F	Strut, Assy. right	5,0000	Likvidace	T01	ZPI-005530-000
8	21R10101000I	LIKVID	3004302325_F	Strut, Assy. left	5,0000	Likvidace	T01	ZPI-005531-000
9	21R10101000I	NOVÁ VÝR	9412 107_000	WP	1,0000	1ks chybí RV	O03	ZPS-007097-000
10	21R10101000I	NOVÁ VÝR	57335812001_A	Halter	1,0000	1ks chybí RV	O03	ZPS-007066-000
11	21R10101000I	NOVÁ VÝR	12478401_000	Weld plate	1,0000	1ks chybí RV	O03	ZPS-007108-000
12	21R10101000I	NOVÁ VÝR	12478402_000	Weld plate	1,0000	1ks chybí RV	O03	ZPS-007108-000
13	21R10101000I	NOVÁ VÝR	3941150852_C	Halter	18,0000	18ks chybí lak	O03	ZPE-001934-000
14	21R10101000I	NOVÁ VÝR	50633574501	704362 SCHALTBLECH	8,0000	8ks chybí RV	O03	ZPE-011955-000
15	21R10101000I	NOVÁ VÝR	396 580 35 06_B	Halter	1,0000	1ks chybí po koop	O03	ZPE-000532-000
16	21R10101000I	NOVÁ VÝR	6292526145	Lasche	5,0000	5ks chybí RV	O03	ZPS-007657-000
17	21R10101000I	NOVÁ VÝR	12897151_000	Buegel	1,0000	1ks špatně ohlý.	O01	ZPS-008501-000
18	21R10101000I	NOVÁ VÝR	30212414_00	Trennsteg	1,0000	1ks špatně ohlý.	O01	ZPS-005822-000
19	21R10101000I	LIKVID	12021150804_C	Halter	180,0000	STORNO (likvidace) - inf	T01	ZPE-005399-000
20	21R10101000I	NOVÁ VÝR	52313606003_A	Halter	1,0000	1ks chybí koop	O03	ZPE-006334-000
21	21R10101000I	NOVÁ VÝR	6057962D01_02	Brace	3,0000	3ks chybí koop	O03	ZPS-007441-000
22	21R10101000I	NOVÁ VÝR	38712783	Beugel plasraamkader	10,0000	10ks chybí RV	O03	ZPS-006892-000
23	21R10101000I	NOVÁ VÝR	38713483	Beugel inbouwkast	2,0000	2ks chybí RV	O03	ZPS-006892-000
24	21R10101000I	NOVÁ VÝR	11203631239_C	Support	15,0000	15ks chybí koop	O03	ZPI-000975-000
25	21R10101000I	NOVÁ VÝR	52314304601	lagebock	15,0000	15ks chybí RV?	O03	ZPI-001605-000
26	21R10101000I	NOVÁ VÝR	10019481_A02	Mittig	5,0000		O03	ZPV-000208-000
27	21R10101000I	NOVÁ VÝR	10019482_A02	Links	5,0000		O03	ZPV-000209-000
28	21R10101000I	NOVÁ VÝR	10019483_A02	Rechts	5,0000		O04	ZPV-000210-000
29	21R10101000I	NOVÁ VÝR	6247526540PGN_A	Kryt	1,0000		O03	ZPS-004484-000
30	21R10101000I	NOVÁ VÝR	6292526151	Konsolblech	1,0000		O03	ZPS-007381-000
31	21R10101000I	OPRAVA	BX260020_2	Part 20 zinc-coated	25,0000	Zinek modrý je žlutý.	P02	ZPS-006162-000
32	21R10101000I	OPRAVA	127 400 29 71_A	Plate	1,0000		P04	ZPE-009358-000
33	21R10101000I	NOVÁ VÝR	51523511445_B	Support	1,0000		O03	ZPE-009403-000
34	21R10101000I	LIKVID	3941150839_D	Halter	12,0000	Reklamace 12ks likvidace	O03	ZPR-000660-000
35	21R10101000I	NOVÁ VÝR	300 436 34 02_A	Retainer platte	8,0000	8ks chybí po laseru.	O03	ZPS-008200-000
36	21R10101000I	OPRAVA	3924300728_B	ZSB. Abdeckhaube Dru	140,0000	krupice v PU po opravě	P04	ZPE-008189-000

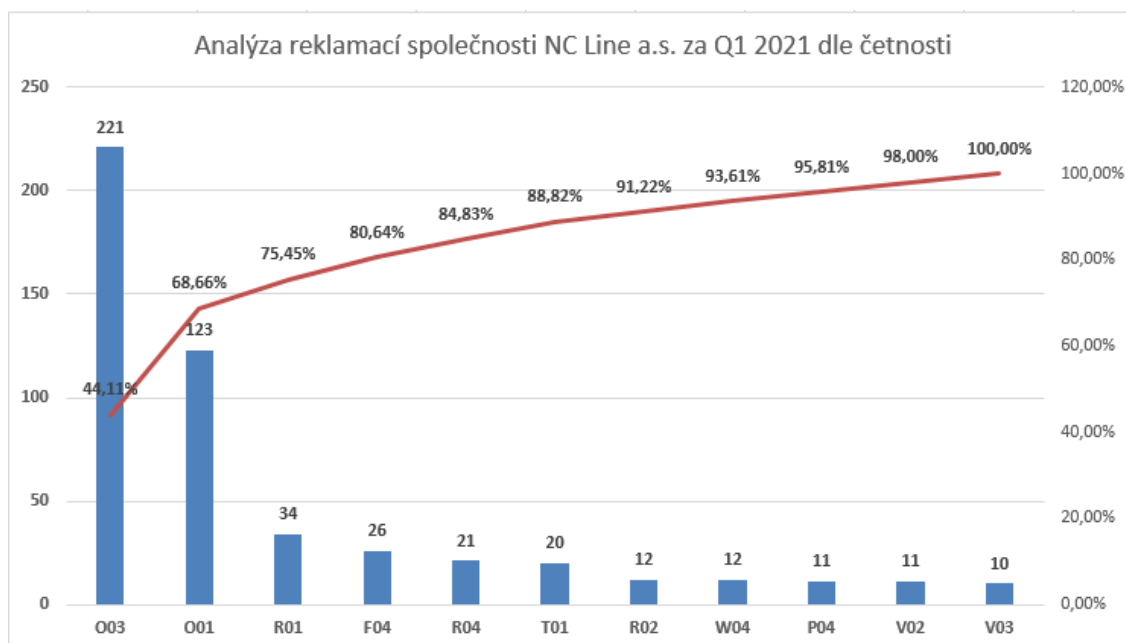
Na základě dat o reklamacích za první kvartál roku 2021, byly určeny reklamace s vyšší četností než 10 včetně. Z následující tabulky lze vyčíst, že největším počtem reklamací ve společnosti NC Line a.s. je množství rozdílu, a to až v 44 %.

Tabulka č. 3: Tabulka dat Paretovy analýzy

(Zdroj: NC Line, ©2021)

Kód závady	Množství reklamací za Q1 2021	Četnost	Kumulativně
O03	221	44,11%	44,11%
O01	123	24,55%	68,66%
R01	34	6,79%	75,45%
F04	26	5,19%	80,64%
R04	21	4,19%	84,83%
T01	20	3,99%	88,82%
R02	12	2,40%	91,22%
W04	12	2,40%	93,61%
P04	11	2,20%	95,81%
V02	11	2,20%	98,00%
V03	10	2,00%	100,00%
Celkem	501		

Z těchto dat byla vypracována Paretova analýza, která nám ukazuje na základě pravidla 20/80, že odstraněním 20 % příčin reklamací, snížíme počet těchto reklamací o 80 %.



Graf č. 2: Paretova analýza dle četnosti
(Zdroj: Vlastní zpracování)

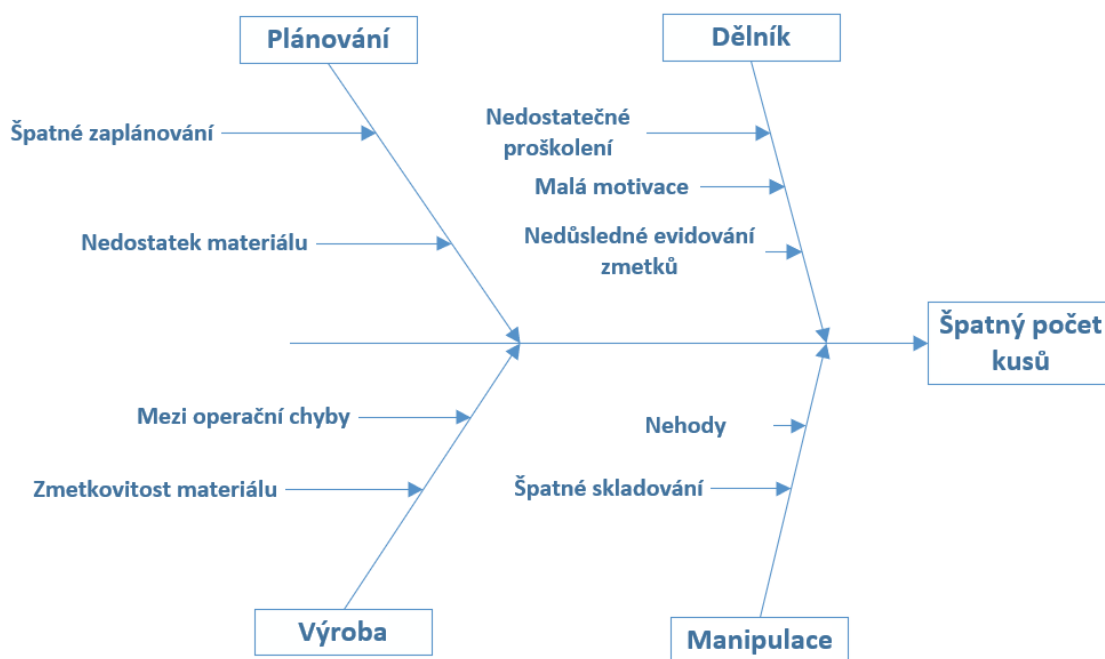
V následující tabulce jsou uvedeny náklady na reklamaci seřazené dle skupin odpovědností. Zeleně jsou označeny pracoviště zařazené do zámečnické dílny. Výchozím řádkem pro tuto analýzu je řádek Celkový součet. Jak již bylo určeno z Paretovy analýzy, množství rozdílu s kódem neshody O03 je důvodem 44 % všech reklamací. Dle následující tabulky jsou náklady na reklamace všech druhů v průměru 273 619 Kč měsíčně. Reklamace způsobené množstevním rozdílem dosahují nákladu v průměru 120 392 Kč měsíčně.

Tabulka č. 4: Tabulka nákladů reklamací za Q1 2021

(Zdroj: Vlastní zpracování dle interních dat společnosti NC Line a.s.)

Reklamace				
Součet z Náklady celkem [MÚ]	Měsíc			
Kód skupiny odpovědnosti	1	2	3	Celkový součet
T-EXP	2 560 Kč	6 665 Kč	9 435 Kč	18 660 Kč
T-LOG Sklady	1 153 Kč	0 Kč	1 830 Kč	2 983 Kč
T-NAK/KOO	8 233 Kč	3 760 Kč	4 875 Kč	16 867 Kč
T-OBCH	0 Kč			0 Kč
T-TPV	10 553 Kč	436 Kč		10 989 Kč
T-VYR neznámý viník	0 Kč		100 448 Kč	100 448 Kč
V-BRUS	0 Kč			0 Kč
V-LAK	11 920 Kč	34 130 Kč	12 405 Kč	58 455 Kč
V-LASER	94 Kč	72 Kč		166 Kč
V-LIS	0 Kč			0 Kč
V-MONTÁŽ	1 088 Kč	26 980 Kč		28 068 Kč
V-NÝT	3 830 Kč	243 Kč		4 073 Kč
V-ODJEHL	0 Kč	908 Kč	10 520 Kč	11 428 Kč
V-OHYB	22 389 Kč	27 853 Kč	6 044 Kč	56 286 Kč
V-PILA - Studénka	0 Kč	220 042 Kč	135 113 Kč	355 155 Kč
V-POPIS	0 Kč			0 Kč
V-SVAR	53 051 Kč	49 226 Kč	24 815 Kč	127 092 Kč
V-SVZD	4 892 Kč	5 165 Kč	192 Kč	10 249 Kč
V-TRYSK	0 Kč			0 Kč
V-VZORKY	0 Kč	0 Kč	0 Kč	0 Kč
V-ZD_1	4 485 Kč	2 044 Kč	9 008 Kč	15 537 Kč
V-ZD_2	1 817 Kč		1 344 Kč	3 161 Kč
Z-NEZJIŠTĚN	0 Kč	0 Kč	1 243 Kč	1 243 Kč
Celkový součet	126 064 Kč	377 524 Kč	317 271 Kč	820 860 Kč
Výroba bez Studénky	103 566 Kč	146 621 Kč	65 570 Kč	315 758 Kč
Výroba ZD součet	16 112 Kč	35 341 Kč	21 064 Kč	72 516 Kč

Z globální analýzy a evidence reklamací vyplývá, že většinu příčin problému lze zařadit do jedné z těchto kategorií – Plánování, Výroba, Manipulace a Dělník. Na následujícím obrázku jsou tyto skupiny dále rozvětčovány na dílčí příčiny problému.



Obrázek č. 26: Dílčí příčiny problémů
(Zdroj: Vlastní zpracování)

První skupinou příčin je **plánování**. Špatné zaplánování vede k vytvoření plánu výroby s chybným počtem kusů. Tento problém je však dnes již ošetřen automatickou kontrolou plánu výroby s objednávkou. Dílčím problémem, může být nedostatek materiálu k výrobě na skladě nákupu. Tento problém vzniká zcela výjimečně a je ošetřen automatickým předáváním informací mezi oddělením nákupu a oddělením plánování.

Druhou skupinou příčin je **výroba**. Jedná se o komplexní proces přeměny materiálu na finální výrobek. Ten prochází mnoha složitými výrobními operacemi a je zde proto velká pravděpodobnost chybovosti. Společnost NC Line a.s. provádí výhradně zakázkovou výrobu, u které je určitá míra zmetkovitosti přijatelná. I přes to však většina neshod pochází z této skupiny.

Třetí skupinou jsou příčiny **manipulace**. Jedná se hlavně o špatné zareglování a následné ztracení výrobků ve skladu rozpracované výroby. Druhou částí jsou nehody způsobené manipulační technikou a lidskou chybou, kdy dochází k znehodnocení výrobků.

Čtvrtou skupinou příčin je samotný **dělník** provádějící výrobu. Ve společnosti funguje systém evidence zmetků. Lidský faktor zde hraje mimořádnou roli, kdy nejčastějším problémem je, že dělník vyrobí zmetek, ale neprovede evidenci tohoto kusu jako zmetku.

Vyhodí díl a pokračuje ve výrobě. Tímto nejen, že dostane vyhozený výrobek zaplacený, ale nebude sankciován za výrobu zmetků.

Z ekonomického a časového hlediska je žádoucí zachytit zakázku se špatným počtem kusů co nejdříve ve výrobním procesu a zajistit nápravu. Z tohoto důvodu by měla probíhat kontrola počtu kusů v průběhu výroby u samotného dělníka, u mezioperační kontroly kvality a u výstupní kontroly kvality.

Tabulka č. 5: Probíhající kontroly
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Kontrolní aparát	Má probíhat?	Probíhá?
Dělník	Ano	Ne
Mezioperační kontrola kvality	Ano	Náhodná nebo Neprobíhá
Výstupní kontrola kvality	Ano	Náhodná nebo Neprobíhá
Expedice	Ne	Ne

Z detailní analýzy vyplývá, že největším problémem jsou skupiny Výroba a Dělník.

Zatajení výroby zmetku vede k neevidování sníženého počtu kusů v zakázce a nedojde-li, ke zjištění jiného stavu kusů v zakázce, v následujících výrobních procesech, nebo kontrolách, expeduje se zakázka se špatným počtem kusů. Dělník také nekontroluje počet svých vyrobených kusů. Druhotným problémem je, že oddělení kontroly kvality provádí náhodnou kontrolu počtu kusů nebo kontrolu neprovádí. Toto je způsobeno nedostatkem času a složitou kontrolou počtu kusů u vysokých výrobních dávek malých výrobků.

3 NÁVRHOVÁ ČÁST

Návrhová část této bakalářské práce se zabývá návrhem na optimalizaci procesu výroby a zlepšení procesu expedice ve společnosti NC Line a.s. Návrhy prezentované v této práci vycházejí z globální a detailní analýzy procesů ve společnosti. Cílem návrhu je eliminace reklamací chybného počtu kusů, jenž tvoří největší podíl reklamací, ve společnosti NC Line a.s. Dalšími cíli jsou včasné zachycení zakázky se špatným počtem kusů, a odstranění příčin vzniku této chyby.

Návrhy na optimalizaci obsahují 3 návrhy založené na motivování pracovníků, důsledné kontrole počtu kusů na pracovištích kontroly kvality, vyhodnocování dat o interních a externích neshodách a principu vážení vytipovaných výrobních dávek.

Návrhy:

1. Systém motivace pracovníků.
2. Zavedení nutné kontroly počtu kusů na pracovištích kontroly kvality a důsledná evidence zmetků a reklamací a jejich pravidelné vyhodnocování.
3. Vytvoření pracoviště kontroly počtu kusů za použití měření hmotnosti.

3.1 Cíl optimalizace

Cílem optimalizace je snížení logistických a výrobních nákladů, způsobených špatným počtem vyrobených, nebo expedovaných kusů vůči počtu deklarovanému objednávkou. Hlavním cílem je zjištění odchylky počtu kusů od objednávky ještě před expedicí k zákazníkovi. Velmi důležité je také následné odstranění příčin vzniku této chyby. Zachycení takové zakázky a eliminace reklamačního řízení, je důležitá nejen z ekonomického hlediska, ale také jako prevence ztráty zákazníka z důvodu častých reklamací počtu kusů.

3.2 Návrhy

1. Systém motivace

Tento návrh je nejjednodušší a nejekonomičtější řešení, avšak největší riziko zde představuje lidský faktor. Podstata návrhu spočívá v motivování pracovníků ke kontrole počtu kusů na vlastním pracovišti za směnu a tomu přizpůsobení normovaného času

výroby. Dále motivování pracovníků k nahlášení vyrobeného zmetku bez sankce. Při zjištění a nahlášení chybějících nebo zmetkových kusů, motivovat pracovníka závodním benefitem případně finanční odměnou. Předpokladem pro správné fungování tohoto návrhu, je poctivost pracovníků společnosti. Riziko takového návrhu je, že nepoctivý pracovník s vidinou finančního, nebo jiného benefitu vyhodí jinak bezchybný výrobek a nahlásí ho jako chybějící.

2. Zavedení nutné kontroly počtu kusů na pracovištích kontroly kvality a důsledná evidence zmetků a reklamací a jejich pravidelné vyhodnocování

Tento návrh lze rozdělit na 2 části:

1. Nutná kontrola počtu kusů na pracovištích kontroly kvality.
2. Důsledná evidence zmetků a reklamací a jejich pravidelné vyhodnocování.

Cílem první části návrhu je, zavedení nutné kontroly počtu kusů na pracovištích mezioperační kontroly kvality. Úkolem mezioperační kontroly kvality je vybrat určitý počet kusů z každé palety celé výrobní dávky. To nutí pracoviště k manipulaci s každou paletou. U této příležitosti, počítá návrh s přepočítáním počtu kusů v každé paletě a následné potvrzení, nebo nepotvrzení správného počtu kusů do výrobního terminálu. Následně návrh počítá s kontrolou počtu kusů i u výstupní kontroly kvality. Ta po kontrole provede potvrzení správného, nebo nesprávného počtu kusů do protokolu výstupní kontroly kvality a výrobního terminálu. Pravidlo nutnosti potvrzovat, nebo nepotvrzovat správný počet kusů u každé mezioperační kontroly kvality a výstupní kontroly kvality, bude mít za následek následné jednoduché vytipování pracoviště, u kterého vznikl defekt počtu kusů. Toto je klíčové v procesu odstraňování příčin.

Tato druhá část návrhu počítá se zavedením nutnosti dohledu nad zmetky. Častým úkazem v evidenci reklamací je prázdné políčko „Popis závady“ u kódu O03 (množstevní rozdíl). To znamená, že počet kusů nesedí, ale příčina se nedohledává, nebo není známa. Zavedením důsledné evidence každého zmetku a určení přibližného, nebo přesného důvodu zmetkovitosti lze následně pomocí Paretovy analýzy a Diagramu příčin a následků, eliminovat nejčastější příčiny špatného počtu kusů. Návrh počítá s pověřením mistra každého pracoviště, k nutnosti osobní kontroly každého zmetku, který mu je důsledně nahlášen. Mistr poté na základě osobního prověření uvede do výrobního terminálu k hlášení o neshodě datum, počet kusů a přibližný, nebo jasný důvod neshody.

Toto je důležité pro následné analýzy příčin. Zároveň je tímto jasně nahlášena změna počtu kusů v zakázce.

Důležitou součástí návrhu je také zavedení nutnosti vyhodnocovat interní neshody a reklamace. Návrh doporučuje sestavení týmu odborníků, který bude mít za úkol analyzovat týdně, nebo měsíčně interní neshody. Součástí týmu by měli být následující pozice. Odpovědný pracovník kontroly kvality, mistr každého výrobního pracoviště, zástupce oddělení logistiky, zástupce oddělení technologie a zástupce oddělení nákupu. Úkolem týmu je vytváření Paretovy analýzy, na základě záznamů o neshodách, pro jednotlivá pracoviště. Výhodou této analýzy je možnost určení různých kritérií, na základě kterých bude Paretova analýza provedena. Doporučuje se vytvářet záznam z Paretovy analýzy jak peněžně (náklady), tak v souvislosti s počtem kusů. Cílem je vyhodnocování, kterých 20 % příčin nám vytváří 80 % interních neshod. Za použití Ishikawova diagramu pak následně tyto příčiny odstraňovat a definovat nápravná opatření. Jak tyto analýzy a digramy vytvářet je uvedeno v teoretické části práce.

Součástí návrhu je také vyhodnocování reklamací stejným způsobem jako u vyhodnocování interních neshod. Cílenou optimalizací a užitím nápravných opatření by se v budoucnu výstupy analýzy interních neshod a analýzy reklamací měly sejít v čase.

Sběr dat, tvorba analýz a vyhodnocování je esenciální součástí odstranění problému vysokého počtu reklamací týkajícího se špatného počtu kusů.

3. Vytvoření pracoviště kontroly počtu kusů za použití měření hmotnosti

Návrhem je vybudování speciálního pracoviště v prostorách expedice, které se bude zabývat pouze kontrolou počtu kusů u předem vytipovaných rizikových zakázek. Stanice výstupní kontroly kvality nedisponuje prostorem pro zřízení takového pracoviště, ale nachází se hned vedle expedičního skladu a je proto výhodné instalovat toto váhové pracoviště do prostoru expedice. Rizikové zakázky budou předem vytipovány a označeny samolepkou piktogramu váhy na průvodce. Návrh předpokládá instalaci průmyslových měřících vah a vytvoření systému normovaných plastových manipulačních jednotek. V celé společnosti se výrobky transportují na dřevěných euro paletách a ohraničeny jsou dřevěnými ohrádkami. Nevýhodou dřevěných manipulačních jednotek je rozdílná hmotnost vlivem opotřebení, či okolních vlivů, jako je déšť. Proto návrh počítá s použitím plastových manipulačních jednotek různých rozměrů. Dále zavedení pravidla balení

výrobků po finálním výrobním procesu (nejčastěji lakovna) již do těchto předem připravených plastových manipulačních jednotek, namísto dřevěných. Toto ušetří manipulační čas a zefektivní celý proces. Následně takto označená zakázka poputuje na pracoviště měření hmotnosti, kde za použití přesných vah dojde k přepočítání váhy celé výrobní dávky, na počet kusů. Po kontrole počtu kusů bude zakázka dále putovat na pracoviště výstupní kontroly kvality. Ta zkontroluje všechny parametry výrobku dané postupem, kromě počtu kusů. Jedinou nevýhodou tohoto systému, je nutná následná překládka výrobků z plastových jednotek do dřevěných palet a ohrádek pro následnou expedici. Vzniká tak jedna manipulace celé výrobní dávky navíc.

Návrh lze rozdělit do několika fází:

1. Vytipování rizikových zakázek,
2. Zavedení značení rizikových zakázek,
3. Zavedení plastových manipulačních jednotek,
4. Zavedení vážících zařízení.

1. Vytipování rizikových zakázek

Ačkoli se společnost NC Line a.s. zabývá zakázkovou výrobou, velké množství výrobních dávek stejného, nebo podobného výrobku se opakuje v delším časovém horizontu. Na základě evidence reklamací, lze vytipovat zakázky, u kterých je četnost reklamací počtu kusů vyšší, než u jiných zakázek. Návrh doporučuje uvést u těchto zakázek parametr RIZIKO KS (vyšší riziko chyby počtu kusů). Dále dle zkušeností a evidence vytipovat zakázky vysokých výrobních dávek, nebo rozměrově malých kusů, u kterých není možno počítat počet kusů v průběhu výrobního procesu. Tyto výrobky také označit parametrem RIZIKO KS.

2. Zavedení značení rizikových zakázek

Dílčím návrhem je zavedením samolepek v rozměrech 50 x 50 mm. Na začátku výrobního procesu nalepit tuto samolepku na průvodní dokumentaci zakázky označené jako RIZIKO KS. Tyto samolepky slouží k vizuálnímu upozornění pracovníka na rizikovou zakázku. Pouhé uvedení parametru RIZIKO KS na průvodní dokumentaci není dostatečným značením a mohlo by vést k častým přehlédnutím. Hlavním cílem tohoto značení je, označit jasně a zřetelně ty zakázky, které budou putovat na pracoviště váhové kontroly. Toto je důležité hlavně na konci celého výrobního řetězce, výhradně

lakovna, kdy takto označené zakázky je nutné balit do plastových beden a přepravek, namísto standartních dřevěných.



Obrázek č. 27: Vlastní návrh samolepky vážení
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Kalkulace nákladů

Tabulka č. 6: Kalkulace nákladů zavedení značení rizikových zakázek
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Položka	Počet kusů	Cena za ks	Cena celkem
Samolepka vážení	5 000	1,74 Kč	8 700 Kč
Celkové náklady	-	-	8 700 Kč

3. Zavedení plastových manipulačních jednotek

Esenciálním prvkem návrhu je zavedení nových plastových manipulačních jednotek. Dřevěné jednotky, jako euro palety a ohrádky jsou zcela nevyhovující z důvodu velké náchylnosti na změnu hmotnosti vlivem opotřebení, druhu dřeva a vlivem povětrnostních podmínek. Z tohoto důvodu byly vybrány manipulační jednotky společnosti PK GROUP 2016 s.r.o., která se zabývá pouze prodejem přepravních a manipulačních obalů. Z důvodu velkého portfolia výrobků různých rozměrů a hmotností společnosti NC Line a.s. byly vybrány tyto manipulační jednotky.

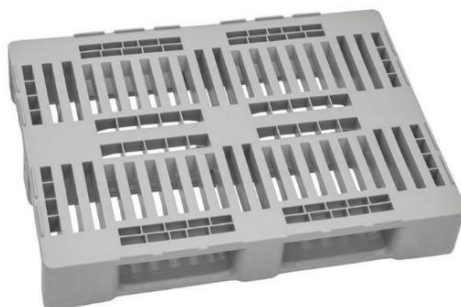
Big Box uzavřený 1200 x 800 3 ližiny



Obrázek č. 28: Big Box uzavřený 1200 x 800 3 ližiny
(Zdroj: PK group, ©2021)

Tento Big Box odpovídá svými rozměry formátům ISO a EURO, a byl dodatečně vyztužen třemi ližinami. Díky shodným rozměrům s EURO paletami, lze tento Big Box využít i ke skladování v regálových pozicích. Rozměry jsou 1200 x 800 x 790 mm. Jeho dynamická nosnost je 750 kg, což zcela dostačuje k uskladnění těžkých výrobků. Hmotnost celého Big Boxu je 35,86 kg což usnadňuje jeho manipulaci. Tuto jednotku lze také stohovat.

Paleta plastová hygienická H1



Obrázek č. 29: Paleta plastová hygienická H1
(Zdroj: PK group, ©2021)

Paleta H1 byla vybrána, protože splňuje normu EURO a díky její pevné konstrukci a nízké hmotnosti 18 kg, bude vhodná pro manipulaci objemných, nebo špatně skladovatelných výrobků. Nosnost palety je až 5 000 kg.

Přeppravka RL-KLT 6280



Obrázek č. 30: Přeppravka RL-KLT 6280
(Zdroj: PK group, ©2021)

Přeppravka RL-KLT 6280 byla vybrána pro potřeby vážení malých a početných výrobků.

Její rozměry 600 x 400 x 280 mm a hmotnost 2,68 kg z ní činí jednotku vhodnou jak pro ruční, tak pro strojní manipulaci. Převrácení plní normu ISO a EURO.

Kalkulace nákladů

Tabulka č. 7: Kalkulace nákladů zavedení plastových manipulačních jednotek
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Položka	Počet kusů	Cena za kus	Cena celkem
Big Box uzavřený	10	3 150 Kč	31 500 Kč
Paleta plastová H1	10	1 650 Kč	16 500 Kč
Převrácení RL-KLT	20	239 Kč	4 780 Kč
Celkové náklady	-	-	52 780 Kč

4. Zavedení vážících zařízení

Nejdůležitější částí návrhu je zavedení vážících zařízení. Každý výrobek má určitou hmotnost. V kombinaci s plastovými přepravními jednotkami lze velmi jednoduše a efektivně zjistit počet kusů v celé výrobní dávce. Důraz je kladen na odchylku měření, maximální váživost a odolnost provedení. Pro účely společnosti NC Line a.s. byly vybrány tyto váhy.

Nerezová paletová U váha 1500 HEPNAR



Obrázek č. 31: Nerezová paletová U váha 1500 HEPNAR
(Zdroj: HEPNAR, ©1991-2021)

Tato váha určená pro vážení palet až do hmotnosti 1 500 kg zcela dostačuje zadanému použití. Přesnost váhy činí 300 g, což v kombinaci s plastovými přepravními jednotkami zajistí efektivní a přesnou kontrolu počtu kusů. Její nerezová a robustní konstrukce je vhodná do průmyslového prostředí. Disponuje také rozhraním RS-232. Váha disponuje krytím proti prachu a vodě IP-65. Její nespornou výhodou je možnost provozu na baterii

až 70 hodin. Což zvyšuje její použitelnost v celé společnosti.

Ližinová váha 300 HEPNAR



Obrázek č. 32: Ližinová váha 300 HEPNAR
(Zdroj: HEPNAR, ©1991-2021)

Tato váha s maximálním zatížením 300 kg a přesností 50 g, je ideálním nástrojem vážení pro lehčí kusy. Její nespornou výhodou je její lehká a praktická konstrukce a univerzální využití díky proměnné rozteči ližin. Disponuje také rozhraním RS-232, krytím IP-65 a možností provozu na baterii.

Můstková váha RADWAG WLC 120/C2/K



Obrázek č. 33: Můstková váha RADWAG WLC 120/C2/K
(Zdroj: HEPNAR, ©1991-2021)

Tato váha byla vybrána za účelem měření hmotnosti vysokých výrobních dávek výrobků minimální hmotnosti. V kombinaci s přepravkou KLT bude schopna velmi rychle zvážit celou výrobní dávku. Samozřejmostí je rozhraní RS-232. Její maximální zatížení je 120 kg při odchylce 2 g. Tato odchylka zcela dostačuje i u nejmenších výrobků společnosti NC Line a.s.

Kalkulace nákladů

Tabulka č. 8: Kalkulace nákladů zavedení vážících zařízení

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Položka	Počet kusů	Cena za ks	Cena celkem
Paletová váha U	1	34 200 Kč	34 200 Kč
Ližinová váha 300	1	16 400 Kč	16 400 Kč
Můstková váha	1	13 500 Kč	13 500 Kč
Cena celkem	-	-	64 100 Kč

Celková kalkulace

Tabulka č. 9: Celková kalkulace nákladů všech fází návrhu

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Fáze návrhu	Náklady
1. Vytipování rizikových zakázek	-
2. Zavedení značení rizikových zakázek	8 700 Kč
3. Zavedení plastových manipulačních jednotek	52 780 Kč
4. Zavedení vážících zařízení	64 100 Kč
Zaškolení zaměstnanců	1 500 Kč
Náklady Celkem	127 080 Kč

Do celkové kalkulace nebyly zahrnuty mzdové náklady na obsluhu pracoviště vážení, jelikož se nutně nemusí jednat o nového zaměstnance. Činnost vážení zvládne pracovník bez nutné kvalifikace.

4 ZHODNOCENÍ NÁVRHU

Hlavním přínosem všech návrhů je optimalizace procesu výroby a zlepšení procesu expedice ve společnosti NC Line a.s.. Největším problémem je vysoký počet reklamací s chybou O03, množstevní rozdíl. Návrh se skládá ze tří možných řešení tohoto problému.

Návrh číslo jedna se opírá o motivování pracovníků k důslednému nahlašování zmetků. V současném stavu, hlášení probíhá nepravidelně a nekonzistentně. Tím, že dojde k nahlášení neshody, dojde k její evidenci a odpovědná pracoviště sjednají nápravu počtu kusů, ještě předtím, než zakázka bude expedována zákazníkovi. Nedojde-li k nahlášení, může se stát, že chyba nebude odhalena. Lidský faktor zde hraje hlavní roli. Dělník s vědomím, že nebude potrestán za výrobu zmetku, případně, že za odhalení špatného počtu kusů na jeho pracovišti, dostane závodní benefit, nebo finanční odměnu, bude vykonávat svou práci svědomitěji a bude motivován ke kontrole kusů vnitřně. Tento návrh počítá se zvyšující se úsporou v průběhu času, kdy více dělníků pochopí, že kontrola kusů a hlášení zmetků je v jejich prospěch a prospěch celé společnosti. Odhadované úspory počtu reklamací s chybou O03 jsou mezi 10 % - 15 %. Do třech měsíců od zavedení tohoto pravidla je odhadovaná úspora počtu reklamací O03 z 221 na 188. Toto představuje měsíční úsporu přibližně 15 650 Kč.

Návrh číslo dvě se opírá o důslednou evidenci počtu kusů na stanicích jak mezioperační kontroly kvality, tak stanicích výstupní kontroly kvality a důsledným dohledem na zmetky. Návrh vychází z předpokladu, že pracovník kontroly kvality musí vybrat testované vzorky z každé palety a je proto, pro něj jednoduché zároveň spočítat počet kusů v paletě. Hlavním pilířem návrhu je potvrzování nebo nepotvrzování správného počtu kusů zakázky na každém pracovišti kontroly do systému společnosti. Díky tomuto se nejen dosáhne precizní kontroly, ale také lze na základě těchto oficiálních záznamů, zpětně dohledat místo vzniku neshody počtu kusů a jejich příčin. Evidence příčin vzniku neshody je zásadní pro další analýzy a pro odhalení kritických míst. Zásadní je v tomto případě také vyhodnocování těchto záznamů o neshodách a reklamacích s použitím Paretovy analýzy a Ishikawova diagramu příčin a následků. Speciálně sestavený tým má za úkol vyhodnocovat tyto data a odstraňovat příčiny vzniku neshod.

Pomocí těchto analýz lze snížit počet interních neshod odhadem o 5 %.

Důslednou kontrolou na pracovištích kontroly kvality a evidencí počtu kusů, lze ihned dosáhnout snížení počtu reklamací, s množstevním rozdílem O03, o 50 %. To činí průměrnou měsíční úsporu 60 196 Kč.

Návrh číslo tři se opírá o technické zabezpečení kontroly počtu kusů. Součástí návrhu je vytipování rizikových zakázek, jejich označení, zavedení nových manipulačních prostředků a vybudování pracoviště kontroly pomocí vážení. Tento návrh z části odbourává lidský faktor a spoléhá na přesnost měření hmotnosti. Návrh obsahuje vstupní investici ve výši 127 080 Kč. Dochází také k odhadovanému navýšení času pro zpracování celé výrobní dávky způsobené manipulací, samotným měřením hmotnosti a následnou překládkou.

Výstupem návrhu je odhadované snížení počtu reklamací množstevního rozdílu O03 o 70 %.

Manipulace – převezení palety mezi pracovištěm výstupní kontroly kvality a kontroly počtu kusů. Vážení – samotný proces vážení. Překládka – přeložení výrobků z plastových do dřevěných beden určených k expedici.

Tabulka č. 10: Časová náročnost na typ operace
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Typ operace	Časová náročnost na jednu paletu
Manipulace	1,5 min
Vážení	0,5 min
Překládka	3 min
Celkem	5 min

Návrh číslo tři odhadem sníží množství reklamací množstevního rozdílu o 70 %. To představuje průměrnou měsíční úsporu ve výši 84 272 Kč. Návrh však zahrnuje vstupní investici ve výši 127 080 Kč a zvýšení času na zpracování zakázky o 5 minut na jednu paletu. Časová návratnost investice činí 1,5 měsíce při zachování 70 % zlepšení od zavedení návrhu.

ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo zlepšení procesu expedice a procesu kontroly kvality výrobků ve společnosti NC Line a.s.. Společnost se dlouhodobě potýká s problémem vysokého počtu reklamací na množství rozdíly v dodaných zakázkách oproti objednavce. Úkolem této práce bylo, navrhnout řešení, které by zajistilo zachycení takové zakázky se špatným počtem kusů, ještě před expedicí zákazníkovi. Dále zjištění hlavních příčin problémů a navrhnout jejich řešení.

V průběhu práce byla provedena globální analýza celého podniku, s cílem odhalení možných míst, které mohou ovlivnit zakázku, a hlavně pozměnit počet kusů ve výrobním procesu. Z tohoto důvodu byl zmapován průběh zakázky celou společností a od toho odvozené hlavní, řídicí a podpůrné procesy. Ty byly postupně popsány a analyzovány. Tato část byla důležitá hlavně pro určení možných míst, kde může docházet k pozměnění počtu kusů v průběhu celého výrobního procesu a procesů přidružených.

Následně byla provedena detailní analýza za podpory hlášení o neshodách a reklamacích. Na základě této detailní analýzy vyšlo najevo, že reklamace množství rozdílu tvoří až 44 % počtu všech reklamací. Poté byly pomocí Ishikawova diagramu příčin a následků určeny všechny možné příčiny vzniku defektu počtu kusů v celém výrobním řetězci. Na základě analýzy vyšlo najevo, že odstranění tohoto problému je prioritní pro snížení nákladů na reklamační řízení.

Návrhová část obsahuje tři návrhy. První se zabývá motivováním pracovníků a snížením vlivu lidského faktoru. Myšlenkou tohoto návrhu je, že pracovník s vidinou odměny, bude kontrolovat počet kusů a hlásit neshody efektivněji, než tomu bylo doposud, kdy dělníci hlásili neshody podle uvážení. Druhý návrh se zabývá zavedením kontroly počtu kusů na pracovištích kontroly kvality a důsledným potvrzováním správnosti nebo nesprávnosti počtu kusů. Toto je výhodné zejména proto, že lze zpětně dohledat, kde přibližně vznikl problém. Tento návrh také počítá s nutnou evidencí příčin vzniku neshod. Následně díky úplné evidenci neshod lze pomoci týmu odborníků, týdně nebo měsíčně tyto data vyhodnocovat a zřizovat nápravná opatření. Toto povede v průběhu času k sejití se dat o interních neshodách s daty o reklamacích. Třetím návrhem je zřízení speciálního pracoviště kontroly počtu kusů na základě vážení. Každý výrobek má na konci výrobního procesu určitou hmotnost. U vysokých výrobních dávek je výhodné je vážit, namísto

jejich počítání. Návrh počítá se vstupní investicí a navýšením času na zpracování celé zakázky. Ale zároveň tento návrh počítá s nejvyšším odhadovaným zlepšením oproti současnému stavu.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

BLECHARZ, Pavel. *Řízení jakosti A*. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, Ekonomická fakulta, 2007. ISBN 978-80-248-1418-6. Dostupné také z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:b417c470-1181-11e8-8ee4-005056825209>.

GRASSEOVÁ, Monika, DUBEC, Radek a HORÁK, Roman. *Procesní řízení ve veřejném sektoru: teoretická východiska a praktické příklady*. Brno: Computer Press, 2008. ISBN 978-80-251-1987-7. Dostupné také z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:f9ae2430-40d1-11e5-a525-5ef3fc9ae867>.

HEPNAR. [online]. ©1991-2021 [cit. 2021-05-04]. Dostupné z: <https://www.hepnar.cz>.

Interní materiály společnosti NC Line a.s.

JIRSÁK, Petr, Michal MERVART, Marek VINŠ a Petr PERNICA. *Logistika pro ekonomy - vstupní logistika*. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2012, 263 s. ISBN 978-80-7357-958-6.

JUROVÁ, Marie. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-5717-9. Dostupné také z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:09e74a03-193d-499f-bc53-68bc3a5c5e34>.

KASPER. [online]. ©2021 [cit. 2021-04-17]. Dostupné z: <https://www.kasperkovo.cz/o-firme>.

KAVAN, Michal. *Výrobní a provozní management*. Praha: Grada, 2002. ISBN 80-247-0199-5. Dostupné také z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:3a381f40-1795-11e4-8c14-5ef3fc9bb22f>.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav. *Moderní přístupy k řízení výroby*. V Praze: C. H. Beck, 2009. ISBN 978-80-7400-119-2. Dostupné také z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:f7b1d080-6960-11e4-8c6e-001018b5eb5c>.

KOVO-PLAZMA. [online]. 2021 [cit. 2021-04-17]. Dostupné z: <https://www.kovoplazma.cz/firma.php>.

MACUROVÁ, Pavla. *Řízení jakosti B*. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, Ekonomická fakulta, 2008. ISBN 978-80-248-1720-0. Dostupné také z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:7b58ccad-a4bb-4a19-b647-131be94f2d8e>.

NC LINE. [online]. ©2021 [cit. 2021-04-16]. Dostupné z: <https://www.ncline.cz/>.

NORDIC STEEL. [online]. ©2020 [cit. 2021-04-16]. Dostupné z: <https://www.nordicsteel.cz/spolecnost/historie/>.

NENADÁL, Jaroslav. *Moderní management jakosti: principy, postupy, metody*. Praha: Management Press, 2008. ISBN 978-80-7261-186-7.

NENADÁL, Jaroslav. *Moderní systémy řízení jakosti: quality management*. Praha: Management Press, 2002. ISBN 80-7261-071-6. Dostupné také z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:faec06b0-178c-11e4-a8ab-001018b5eb5c>.

PK GROUP. [online]. ©2021 [cit. 2021-05-04]. Dostupné z: <https://www.pkgroup.cz>.

ŘEPA, Václav. *Podnikové procesy: procesní řízení a modelování*. Praha: Grada, 2006. ISBN 80-247-1281-4. Dostupné také z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:238bfe2d-5646-476a-88d4-c1401a61b4d3>.

SOUČKOVÁ, Ingrid a Vladimír JERZ. *Logistika v odbore*. Bratislava: Slovenská technická univerzita v Bratislave, 2019, 153 s. ISBN 978-80-227-4979-4.

STRAKA, Martin a Dušan MALINDŽAK. *Distribučná logistika*. Košice: Technická universita v Košicích, 2005, 208 s. ISBN 978-80-807-3296-7.

SVOZILOVÁ, Alena. *Projektový management*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3611-2. Dostupné také z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:aaa967ad-e090-4440-a76d-d98eb0df61bc>.

TOMEK, Gustav a VÁVROVÁ, Věra. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4486-5. Dostupné také z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:a5ef1770-39be-11e9-8db1-5ef3fc9bb22f>.

TVD. [online]. ©2014 [cit. 2021-04-17]. Dostupné z: <https://tvd.cz/>.

VYSKOČIL, Vlastimil K. a ŠTRUP, Ondřej. *Podpůrné procesy a snižování režijních nákladů: (facility management)*. Praha: Professional Publishing, 2003. ISBN 80-86419-45-2. Dostupné také z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:56c63f30-b0f0-11e4-bf96-001018b5eb5c>.

VYTLAČIL, Milan a MAŠÍN, Ivan. *Dynamicke zlepšovani procesů: programy a metody pro eliminaci plýtvání*. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1999. ISBN 80-902235-3-2. Dostupné také z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:87247528-1b19-4af9-929b-8c7c20ab663d>.

VVM-IPSO. [online]. ©2008 [cit. 2021-04-17]. Dostupné z: <http://www.vvm-ipso.cz/strojirenska-vyroba/o-nas.html>.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1: Schéma procesu	12
Obrázek č. 2: Základní členění procesů	14
Obrázek č. 3: Schéma výrobního procesu	15
Obrázek č. 4: PDCA cyklus	19
Obrázek č. 5: Ukázka Ishikawova diagramu	20
Obrázek č. 6: Moderní management jakosti	21
Obrázek č. 7: Logo společnosti NC Line a.s.	23
Obrázek č. 8: Konzole	24
Obrázek č. 9: Rozvodná skříň	24
Obrázek č. 10: Krycí plech	25
Obrázek č. 11: Olejová nádrž	25
Obrázek č. 12: Logo společnosti NORDIC STEEL s.r.o.	26
Obrázek č. 13: Logo společnosti VVM-IPSO s.r.o.	27
Obrázek č. 14: Logo společnosti KASPER KOVO s.r.o.	27
Obrázek č. 15: Logo společnosti KOVO-PLAZMA s.r.o.	28
Obrázek č. 16: Logo společnosti TVD – Technická výroba a.s.	28
Obrázek č. 17: Schéma organizační struktury	29
Obrázek č. 18: Procesy probíhající ve společnosti NC Line a.s.	30
Obrázek č. 19: Schéma průběhu zakázky ve společnosti NC Line a.s.	32
Obrázek č. 20: Schéma průběhu procesů při výrobě ve společnosti NC Line a.s.	33
Obrázek č. 21: Řezání laserem	36
Obrázek č. 22: Svařování	37
Obrázek č. 23: Ohýbání plechů	38
Obrázek č. 24: Zámečnické práce	39
Obrázek č. 25: Povrchové úpravy	40
Obrázek č. 26: Dílčí příčiny problémů	48
Obrázek č. 27: Vlastní návrh samolepky vážení	54
Obrázek č. 28: Big Box uzavřený 1200 x 800 3 ližiny	54
Obrázek č. 29: Paleta plastová hygienická H1	55
Obrázek č. 30: Přepravka RL-KLT 6280	55

Obrázek č. 31: Nerezová paletová U váha 1500 HEPNAR.....	56
Obrázek č. 32: Ližinová váha 300 HEPNAR	57
Obrázek č. 33: Můstková váha RADWAG WLC 120/C2/K.....	57

SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1: Tabulka kódů neshod	44
Tabulka č. 2: Evidence reklamací	45
Tabulka č. 3: Tabulka dat Paretovy analýzy	45
Tabulka č. 4: Tabulka nákladů reklamací za Q1 2021	47
Tabulka č. 5: Probíhající kontroly	49
Tabulka č. 6: Kalkulace nákladů zavedení značení rizikových zakázek	54
Tabulka č. 7: Kalkulace nákladů zavedení plastových manipulačních jednotek.....	56
Tabulka č. 8: Kalkulace nákladů zavedení vážících zařízení	58
Tabulka č. 9: Celková kalkulace nákladů všech fází návrhu	58
Tabulka č. 10: Časová náročnost na typ operace	60

SEZNAM GRAFŮ

Graf č. 1: Rozložení obrátu pro jednotlivé země za rok 2019	26
Graf č. 2: Paretova analýza dle četnosti.....	46